



TRATAMENTO DE

SUPERFÍCIE

ANO 8 - N.º 38

Março/Abril/1989

■
Programa Cultural
ABTS:
Eventos/89
EBRATS

■
Matérias Técnicas:
Equipamentos
Eletrodeposição

■
Marketing:
Novos
Produtos

EBRATS 89

■ **A caminho do VI EBRATS**

**Mais pesquisa. Mais experiência.
Maior segurança. Maior rentabilidade.**

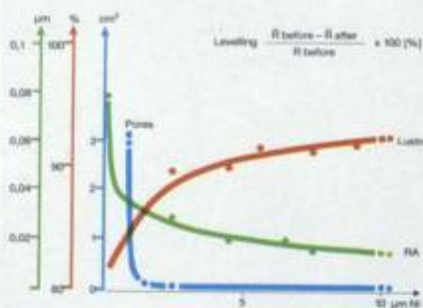
Vantagens que fizeram da Schering Galvanotécnica uma das primeiras empresas do ramo no mundo
Vantagens que lhe oferece agora a Berlimed Divisão Galvanotécnica, filial da Schering AG da Alemanha

p.ex.: O novo banho de níquel brilhante de alto rendimento

Stratolux[®] Mondial

Stratolux Mondial

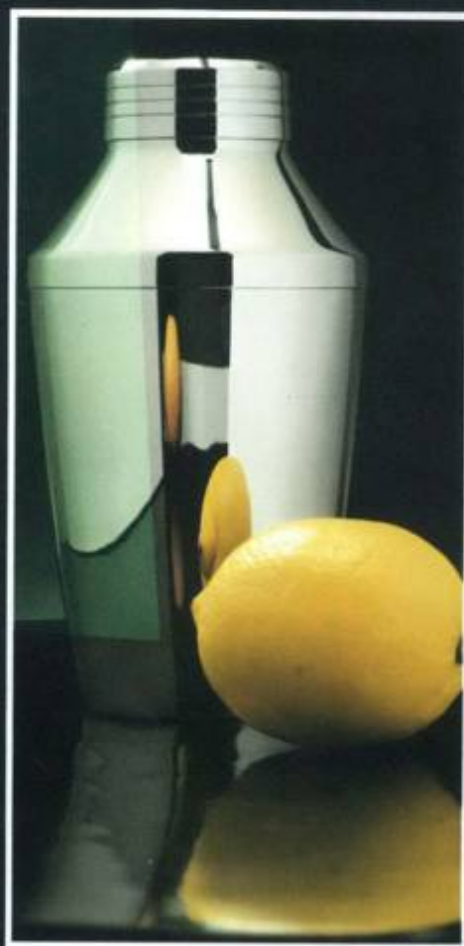
Leveling, pores and lustré as a function of the thickness of the deposit



As características e vantagens de um novo processo de níquel podem ser teórica e praticamente mostradas. Em ambos os casos o novo banho de níquel Stratolux Mondial já provou sua eficiência. Veja esta coqueteleira por exemplo. Externamente um acabamento cromado de alto brilho, ótimo nivelamento e livre de porosidade, revela a capacidade da camada de níquel básica.

Mas agora vamos dar uma olhada na parte interna da caneca. Você está convencido do ótimo poder de penetração de brilho do Stratolux Mondial?

Qualquer pessoa com experiência em galvanoplastia sabe das dificuldades para niquelar peças tão profundas.



Stratolux Mondial proporciona valores de reflexão de 90% mesmo com camadas muito finas (3 a 4 micra).



A contagem de poros (por dm^2) diminui tão rapidamente que camadas livres de porosidade são conseguidas a partir da espessura de 4 micra. Stratolux Mondial demonstra efetivamente, um alto nivelamento em todas as densidades de corrente.

Um exemplo: nivelamento de 75-85% com uma camada de 24 micra com rugosidade máxima de 1 micron.

Stratolux Mondial é um banho muito versátil que pode ser usado tanto em banho parado como em rotativo.

Berlimed
Galvanotécnica
Concessionária de Schering AG
República Federal da Alemanha

Fábrica e Escritório:
Rua Maria Patrícia da Silva, 205
Jardim Isabela
Taboão da Serra - SP - CEP 06750
Brasil
Fone: (011) 491-8777
Telex: (011) 30462 BPOF BR
Telefax: (011) 491 4649



BERLIMED
Galvanotécnica

Índice

**Revista
Tratamento de
Superfície**

Órgão oficial de divulgação da
ABTS - Associação Brasileira de
Tratamentos de Superfície.

Março/Abril/1989
Volume 38
Número 2

A ABTG - Associação Brasileira de Tecnologia Galvânica, foi fundada em 2 de agosto de 1968. Em razão de seu desenvolvimento, a Associação passou a abranger diferentes segmentos dentro do setor de acabamentos de superfície e alterou sua denominação, em março de 1985, para ABTS - Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície.

A ABTS tem como principal objetivo congregar todos aqueles que, no Brasil, se dedicam à pesquisa e à utilização de tratamentos de superfície, tratamentos térmicos de metais, galvanoplastia, pintura, circuitos impressos e atividades afins. A partir de sua fundação, a ABTS sempre contou com o apoio do SINDISUPER - Sindicato da Indústria de Proteção, Tratamento e Transformação de Superfícies do Estado de São Paulo.



- 4 Editorial: A Caminho do EBRATS'89
Mozes Manfredo Kostmann
- 5 Homenagens
- 6 Eventos ABTS/89
- 7 A Caminho do VI EBRATS
- 8 32º Curso de Galvanoplastia
- 10 Notícias
- 13 Eliminando Problemas em Soluções Modernas de Niquelação Brilhante
Thomas J. Pullizzi
- 16 Morfologia e Permeabilidade de Camadas de Níquel Eletrodepositadas
Wolfgang Paatsch
- 23 Técnicas de Deposição Seletiva em Sistemas Contínuos
Jorge Martins/Victor César Lépre
- 38 Técnicas Modernas de Comando e de Ajuste para Instalações Galvânicas Automáticas
Dr. Robert Freund
- 49 Novos Produtos
- 50 Bolsa de Empregos

Expediente

ABTS
Associação Brasileira de
Tratamentos de Superfície
Av. Paulista, 1.313 - 9.º - cj. 913
Fone: (011) 251-2744

Presidente:
Mozes Manfredo Kostmann
Vice-Presidente:
Roberto Motta de Sillos
1.º Secretário:
Alfredo Levy
2.º Secretário:
Airton Moreira Sanches
Tesoureiro:
Wady Millen Jr.
Diretor Cultural:
Airi Zanini

Conselheiros:
Stephan Wolyneq, Rolf H. Ett,
Wilson Lobo da Veiga, Antonio
Antonio Nunes Spinosa, Roberto
Constantino, Maria Luiza Carollo
Blanco, João Perez, José Carlos
Cury, Jesualdo Bailão.
Conselheiro Honorário:
Hans Rieper
Secretária:
Marilena Kallagian
Presidente do Sindisuper:
Roberto Della Manna
Delegados:
Ronaldo Braga
Manaus
fone: (092) 237 3311
Ramon Gonçalves da Silva
Minas Gerais
fone: (031) 333 0455

Benedito Afonso Ferreira
Paraná
fone: (041) 283 1156
Laio Martins G. Pereira
Rio de Janeiro
fone: (021) 351 9493
Reinaldo Dias V. Cavalcanti
Rio de Janeiro
fone: (021) 270 5088
Luiz Alberto Bertotto
Rio Grande do Sul
fone: (054) 221 6835

Produção:
AGENTEC
Diretores:
Regina Botero, Milson Mesquita,
Reinaldo Botero
Editora:
Ariete Caetano

Redação:
Dalton Sala Jr.
Diretor de Arte e Comunicação:
Shayne Hildabrand
Assistente de Arte:
M. Teresa Zambello Quadros
Gerência de Produção:
Lólia Nogueira Paiva
Revisão:
Anamaria Bella
Publicidade:
Wilson R. Ginicolo

AGENTEC
Agência Técnica de Comunicação
Rua Crasso, 160
CEP 05043 - V. Romana - SP
Tel.: (011) 864-9262

A CAMINHO DO EBRATS' 89



Mozes Manfredo Kostmann
Presidente da ABTS

Duas palavras sobre nosso Encontro Brasileiro de Tratamento de Superfícies.

Para você que atua na nossa área, quer seja em seções de decapagem, galvanoplastia, fosfatização, pintura, tratamentos térmicos, deposições para fins técnicos, colorações, oxidação e outros tratamentos afins, o EBRATS representa a melhor opção para ouvir e aprender sobre novas técnicas e novas tendências, enfim, uma atualização do que acontece de novo no setor, nos cenários, nacional e dos demais países industrializados do mundo inteiro.

Para você que planeja, projeta, define e utiliza serviços, esta é a oportunidade única de conhecer novas técnicas e opções de tratamentos e acabamentos.

Mais de cinquenta trabalhos a cargo de técnicos nacionais e do exterior (com tradução simultânea Inglês/Português) serão apresentados, com tempo para perguntas.

Visitas a indústrias representativas do nosso setor estão programadas.

A VI Exposição de Tratamento de Superfícies realizada no mesmo local e contando com cerca de trinta expositores complementarará nosso evento.

Anote a data do EBRATS'89 e participe.

De 2 a 5 de Outubro de 1989, Centro de Convenções Rebouças - São Paulo.

Homenagens

HOMENAGEADOS 20 ANOS ABTS



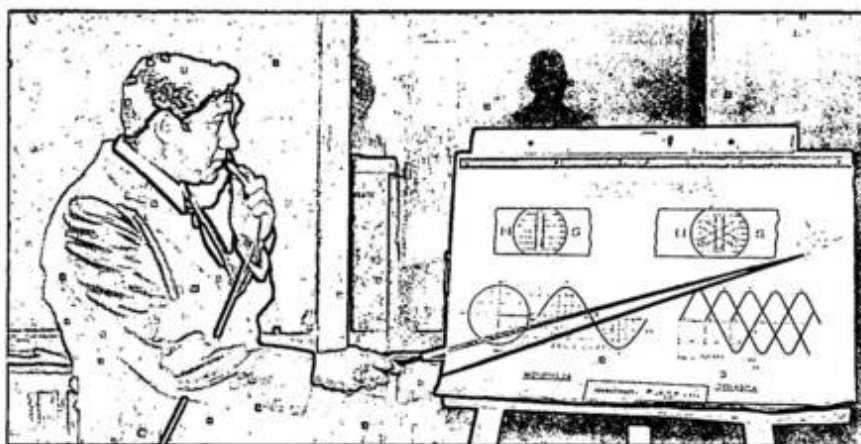
Eng.º Richard B. Kessler



Srs. José Luiz Y. Varela, Ludwig R. Spier e Carlo Berti



Eng.º Marco Cappelletti



Sr. Angel San Cristoban Royuela



Sr. Augusto Lameirinhas



Edward Nassif Kehde,
João Lotto e Paulo A. N. Spinosa

Eventos ABTS/89

Local	Mês	Data	Temário	Empresa Resp.	Impressão (Folheto/Convite)
São Paulo	Março	06-29	32º Curso Básico de Galvanoplastia	ABTS	30/01
		30	Palestra de Galvanoplastia sobre Tratamentos de Efluentes	Keramchemie	27/02
Caxias do Sul	Abril	03-05	7º Seminário sobre Custos em Galvanoplastia (adiado)	ABTS	27/02
São Paulo		27	Palestra sobre Sistemas de Filtrações p/ Galvanoplastia	Rohco	20/03
Joinville	Maio	08-24	33º Curso Básico de Galvanoplastia	ABTS	03/04
São Paulo		15-19	7º Seminário sobre Pintura Técnica	Grupo empresas do ramo	03/04
São Paulo		30	Palestra sobre Fosfatização	Galtec	10/04
Porto Alegre	Junho	05-21	34º Curso Básico de Galvanoplastia	ABTS	01/05
São Paulo		05-09	3º Seminário Tratamento Mecânico	Grupo empresas do ramo	01/05
Rio de Janeiro		19-21	8º Seminário sobre Custos em Galvanoplastia	ABTS	08/05
São Paulo		19-26	8º Seminário sobre Tratamentos de Efluentes	Grupo empresas do ramo	08/05
São Paulo		27	Palestra sobre Equipamentos	Dürr	22/06
São Paulo	Julho	03-25	35º Curso Básico de Galvanoplastia	ABTS	29/05
São Paulo		27	Palestra sobre Banhos para Rotogravura	Roshaw	19/06
Nova Friburgo	Agosto	07-25	36º Curso Básico de Galvanoplastia	ABTS	30/06
São Paulo		21-23	9º Seminário sobre Custos em Galvanoplastia	ABTS	10/07
Rio de Janeiro		24	Palestra sobre Banhos para Rotogravura	Roshaw	17/07
São Paulo		29	Palestra sobre Solventes Clorados	Dow	24/07
São Paulo	Setembro	19	Palestra sobre Galvanoplastia p/ fins técnicos	Em aberto	14/08
São Paulo	Outubro	02-05	EBRAT'S 89 VI Encontro Brasileiro Tratamento de Superfícies - Local: Centro de Convenções Rebouças	ABTS	—
Manaus	Novembro	06-29	37º Curso Básico de Galvanoplastia	ABTS	25/09
São Paulo		21	Palestra de Galvanoplastia para fins decorativos	Em aberto	09/10
Rio de Janeiro		30	Palestra de Galvanoplastia para fins decorativos	Em aberto	23/10

Quaisquer outras informações complementares sobre o nosso programa poderão ser obtidas através dos telefones 452-4044 ou 251-2744 com Sr. Airi Zanini - Diretor Cultural da ABTS.

A caminho do VI EBRATS

A cada EBRATS, é formada uma Comissão Técnica com a responsabilidade de selecionar as apresentações técnicas que certamente, enriquecerão bases teóricas e práticas empregadas no tratamento de superfícies. Fato que torna imprescindível a participação dos profissionais do setor.

Este ano, a Comissão, orientada por Airi Zanini - diretor cultural da ABTS -, está composta por Adolphe Braunstein (Alba Química); Antônio Magalhães de Almeida (PRODEC); Célio Hugenneyer (C. Hugenneyer); Ligia Garcia Nappo (ORWEC); Ludwig Spier (ROHCO); Nilo Martire Neto (Ideal S/A); Orlando Corraini Filho (Dürr do Brasil); Orpheu Cairolli (Villares); Roberto M. de Sillos e Rolf Ett (Cascadura); Sérgio Pereira (Tecnorevest) e Stephan Wolyneec (Escola Politécnica).

Em reuniões mensais, a Comissão Técnica subdividida, segundo os temas de trabalhos: Pesquisas e Novos Desenvolvimentos; Fosfatos e Pintura; Indústria Eletrônica e Metais Preciosos; Controle de Poluição, Equipamentos, etc; Tratamento Térmico e Aplicações Técnicas e Miscelâneas, analisa, define e prepara a montagem do programa do EBRATS, inclusive as visitas técnicas e folhetos informativos de uso nacional e internacional.

O autor do melhor trabalho nacional será agraciado com a "Medalha Gerhard Ett" e um prêmio em dinheiro equivalente a 100 OTN's, patrocinados pela Cascadura Industrial. Será mais uma forma de motivar e desenvolver o aprimoramento da área.

Em análise prévia, os membros da Comissão chegaram ao consenso de que o VI EBRATS irá superar os anteriores. Stephan Wolyneec ressalta a frequência de atualidade nos temas e o surgimento de novos assuntos. Já Ludwig Spier comentou que "não podemos dizer que a cada ano o nível aumenta, porque já estava muito bom. Não temos um mundo só de gênios. O que temos são excelentes cientistas e bons técnicos e, é o suficiente porque os participantes do EBRATS têm interesse pelas bases científicas, mas pro-



Ludwig Spier



Stephan Wolyneec



Comissão Técnica

curam, principalmente, sustento para o trabalho prático". E acrescentou ainda, que esse encontro será uma preparação para o Interfinish que se realizará em 1992, no Brasil, que pela primeira vez sediará esse evento interna-

cional, de suma importância para o setor.

ATENÇÃO: o prazo final de entrega dos trabalhos foi prorrogado para o dia 30 de abril.

32º Curso Básico de Galvanoplastia

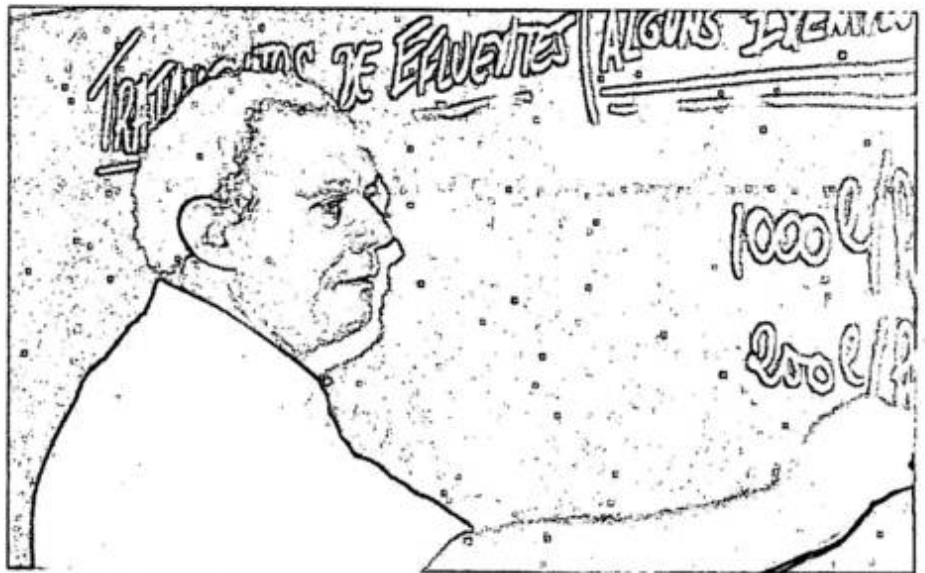
Sob o patrocínio da ABTS, FIESP/CIESP e SINDISUPER, o 32º Curso Básico de Galvanoplastia realizado de 6 a 29 de março na sede da ABTS, proporcionou a técnicos e engenheiros da área de tratamento de superfícies a oportunidade de atualização, através de aulas e debates. Para a complementação do curso, foi introduzido o módulo de Tratamento de Efluentes, ministrado pelo professor José Francisco Cesta, assistente técnico da Galtec. A entrega dos certificados aconteceu dia 6 de abril, às 20 horas, em descontraído jantar na Pizzaria Livorno (Ibirapuera).



Participantes

PARTICIPANTES:

Maurício Tadeu Jordão e Paulo Tarsis de Moraes - *ALQUÍMICA - Produtos Químicos e Farmacêuticos*; Devanir Rodrigues Pego - *ALPHA Industrialização de Metais*; Paulo David Wojcik e Antenor Ferreira Filho - *BRASMETAL WAELZHOLZ S/A - Indústria e Comércio*; Jairo da Costa de Araújo e Sérgio Segura Uiyvari - *BRAZACO - MAPRI Indústrias Metalúrgicas S/A*; Odair Matias - *COFAP - Cia Fabricadora de Peças*; Luiz Alberto de Freitas - *COFAP - Sistema de Suspensão Ltda*; Renato Cravo Torlay - *Comércio e Indústria H. Torlay Ltda*; Sérgio Cândido Rodrigues - *Cia. Mercantil e Industrial Engelbrecht*; José Paulo da Silva e Rosiane Basile Diegues - *DEGUSSA S/A*; Sebastião R. Almeida e Rivair Cândido Moreira - *ERICSSON DO BRASIL Comércio e Indústria S/A*; Ailton José das Neves e Israel Simão Moreira - *Fosfazin Tratamento de Metais Ltda*; Adriana Aparecida Rodrigues Ugarte - *FUNCAMP - Fundação de Desenvolvimento da UNICAMP*; Keiko Arakaki - *Galvanoplastia Ragesi Ltda*; Dinko Lopes Russef - *Galvanum G. Russef Metalúrgica Ltda*; João Batista Luiz - *Getoflex Metzeler Ind. e Comércio Ltda*; Avelino Luiz Morais Antonio e Carlos Milczwski - *IBM BRASIL - Indústria de Máq. e Serviços Ltda*; Osvaldo Luvizaro Junior e Silvio Rodrigues Nunes - *ITM - Inter Técnica Microm Ind. Com. Ltda*; Gildásio Febrônio dos Santos - *K. Sato & Cia Ltda*; Roberto



José Francisco Cesta

Joaquim - *Linhas Correntes Ltda*; Wadih Jorge Nasr Junior - *Mangels São Bernardo S/A*; João Maurício Saggionatto - *Mercedes Benz do Brasil S/A*; Adão Henos Goulart - *Metalurgica Goulart Ltda*; José Roberto Fraga - *Micro Eletrônica Ltda*; Manuel Carlos J. Pontes - *Nadir Figueiredo Ind. Com. S/A*; Sandro Luis Maligieri - *Nevaflex Ind. de Condutores Elétricos Ltda*; Abílio José Barbosa e Salvador Argentino - *PADO S/A Industrial Comercial e Importadora*; Waldo Lobos Castilho e João La Rosa Filho - *PHILCO Rádio e Televisão Ltda*; Rodolfo Angelo Totta e Edson Eiji

Azuma - *PHILIPS do Brasil Ltda*; Ivone Rúbio e Marilza Ribeiro - *Polimatic Eletrometalúrgica*; Tamara Landsberger Dzik e Alvaro Ribeiro de Barros - *RODEX - Ind. e Com. de Artefatos de Metais Ltda*; Edna A. Tafarello - *ROHCO Indústria Química S/A*; Maria Helena Lunardelli - *"S" Eletro Acústica S/A*; José Carlos Rost e Paulo Roberto de Freitas - *SCHRAEDER BELLOWS Ind. e Comércio Ltda*; Edson Gulmini - *TELEFUNKEN Rádio e Televisão Ltda*; Willian Roberto Rubens - *União Mecânica Ltda*; Oscar Roberto Neumann - *XI-LOTÉCNICA S/A*.

CIANETO É VENENO PARA NÓS.



Há 15 anos, quando trouxemos os processos de **zinco alcalino sem cianeto** para o Brasil, já era consenso, a necessidade de preservar a natureza. Hoje, mais do que nunca é imperativo assumir nossas responsabilidades para com o meio ambiente e a sociedade.

E isto não custa mais caro,

ao contrário, o processo é **mais econômico**, simples de operar, produz depósito de alta qualidade, utilizando a mesma instalação já existente, sem no entanto ser agressivo ao equipamento. Pode ser usado tanto para tambores rotativos, como banhos parados.

ZINCAL é como nós chamamos o processo de zinco

alcalino totalmente livre de cianetos, mas muitos o chamam de o mais importante desenvolvimento em banhos de zinco deste século.

Faça como inúmeras empresas no Brasil e no exterior, elimine o cianeto de sua zincagem pois ele é veneno para nós e para nossos mananciais hídricos.



TECNOREVEST
produtos químicos Ltda.



LEABONAL, INC.

Tecnorevest Produtos Químicos Ltda
Rua Oneda, nº 40 - São Bernardo
do Campo/SP
Tel.: (011) 452-4422
Caixa Postal: 557
CEP 09895
Telex: (11) 44464
Fax: (011) 443-2439

Tecnorevest da Amazônia Produtos
Químicos Ltda.
Av. Burity, s/nº
Distrito Industrial
Manaus - AM - CEP 69.075
Tel.: (092) 237-3311
Telex: (92) 3049

Filial Rio de Janeiro
Av. Meriti, nº 952 - 1º andar - sala 201
Rio de Janeiro/RJ
CEP 21220
Tels.: (021) 351-9493 - 391-9000

SUR/FIN'89 em Cleveland Ohio/EUA

A cidade de Cleveland, em Ohio, escolhida pela AESF, será, entre 26 e 29 de junho próximo, sede da SUR / FIN'89. Estrategicamente localizada no nordeste industrial dos Estados Unidos, investiu cerca de US\$ 28 milhões na renovação de seu Centro de Convenções, que agora passa a ser um complexo de primeira classe, em condições de acolher, com toda infraestrutura necessária, os participantes da mais importante conferência e exposição de tratamentos de superfície em todo o mundo.

Promovido pela American Electroplaters and Surface Finishers Society, o evento fará realizar seções técnicas, palestras e seminários voltados à alta tecnologia e novos aspectos de fabricação de produtos como: acabamento de produtos eletrônicos, preparação de superfícies, fabricação de circuitos impressos, metais preciosos, acabamento em metais leves, entre outros. Contará ainda com aproximadamente 400 empresas, expondo seus produtos, processos e serviços e apresentando o que há de mais atual e produtivo no setor.

Todos os tipos de equipamentos, produtos e serviços aplicáveis à indústria serão bem-vindos. Experts mundialmente conhecidos, se utilizam da SUR/FIN como fórum, que reserva total apoio às empresas e técnicos na apresentação exclusiva do desenvolvimento tecnológico nas áreas de maior importância do segmento.

SUR/FIN'89
Housing Bureaus Convention
& Visitors Bureau of
Greater Cleveland

Informações e reservas:
3100 Tower City Center
Cleveland, OH 44113
Fax - 216/621-5967
(inscrições até 25.maio/89)

14ª Feira da Eletro-eletrônica

Em sua 14ª edição, a Feira da Eletro-Eletrônica, realizou-se no período de 27.março a 2.abril no Parque Anhembi, em São Paulo. Neste evento de relevante importância para o setor e, que acontece a cada dois anos, ressaltamos o considerável crescimento na participação das indústrias como também a sofisticação tecnológica. Entre os expositores destacamos: Aletron, Galtec, Kepler Weber e Degussa.



ORWEC treina funcionário no exterior

Em visita às instalações da OMI INTERNATIONAL CORPORATION, em Amsterdan - Holanda, Amadeu dos Santos Fº, gerente técnico da ORWEC QUÍMICA S/A, cumpriu estágio visando a introdução dos produtos SEL-REX e UDYLITE, em janeiro/89.

Biblioteca da ABTS

A ABTS recebeu da Dow Química S/A um exemplar do livro "Electroplating Engineering Handbook", editado por J. Durney Lawrence. Tratando-se de excelente manual, louvamos a iniciativa e agradecemos a colaboração.

Esperamos que empresas e associados cooperem na criação da nossa biblioteca. Os interessados poderão obter maiores informações com o engenheiro Airton M. Sanches, responsá-

vel pelo projeto, através do telefone: (011) 262-5299 ramal 26. Participe!

Tratamento dos efluentes nas indústrias de tratamento de superfície

Este foi o tema da palestra ministrada por Helmut Boehmer e engenheiro Márcio Tadeu S. Pinto, ambos da Keramchemie Instalações Industriais, no último dia 30 de março, no Salão Nobre da FIESP, onde contamos com a participação de público profundamente interessado.

Como abertura do evento, a ABTS, Keramchemie e SINDISUPER ofereceram um coquetel aos participantes.

9º Congresso Europeu sobre Corrosão

Em UTRECHT - HOLANDA, será realizado de 2 a 6 de outubro de 1989, este importante evento, sob os auspícios da "Federação Europeia de Corrosão". Os organizadores esperam mais de 240 trabalhos.

Detalhes sobre o congresso podem ser obtidos na secretaria da ABTS com Luciana.

Cadastro de produtores químicos

O Sindicato das Indústrias Químicas do Rio de Janeiro - SIQUIRJ publicou em 1. de março, a edição revisada do Cadastro de Produtores, Fabricantes e Distribuidores do Rio de Janeiro. Esta publicação é apresentada em ordem alfabética e também por produtos.

Exemplares podem ser solicitados diretamente àquela Entidade.

Qualidade

Foi a proposta desenvolvida pela Degussa em seu stand, na última Feira da Eletro-Eletrônica. Adotando uma estratégia diferenciada na recepção de clientes e na demonstração de produtos, atraiu grande número de visitantes, mostrando que a empresa inova sempre, não só a nível tecnológico. Na ocasião, a Degussa contou com a presença de seu presidente e vice-presidente: Heinz J. Wagner e Werner Karl Ross, respectivamente.



Heinz J. Wagner, Presidente da Degussa S/A e Werner Karl Ross, Vice-Presidente da Degussa S/A.

Sigmatel investe US\$ 1,5 milhão para aumentar capacidade produtiva

Sigmatel Eletrônica, fabricante de placas de circuito impresso desde 1976, inaugurou dia 21 de abril, último, a sala de furação "Renato Ottonne", uma homenagem ao presidente da Pluritec Brasil.

O investimento na ordem de US\$ 300 mil, que consistiu na aquisição de um equipamento "Gemina" com três cabeçotes, totalmente automatizado, e capacidade de furar diâmetros de até 0,4 mm, faz parte de um pacote de investimentos previstos para o ano de 1989, visando duplicar sua capacidade instalada.

Tal pacote possibilitará a modernização e a agilização do processo produtivo e prevê, a instalação de uma moderna linha de duração, um sofisticado equipamento de corrosão, uma prensa para multilayer e uma estação de CAD para aperfeiçoar a

qualidade da documentação recebida de seus clientes, entre outros trabalhos.

ERRATA DA EDIÇÃO ANTERIOR

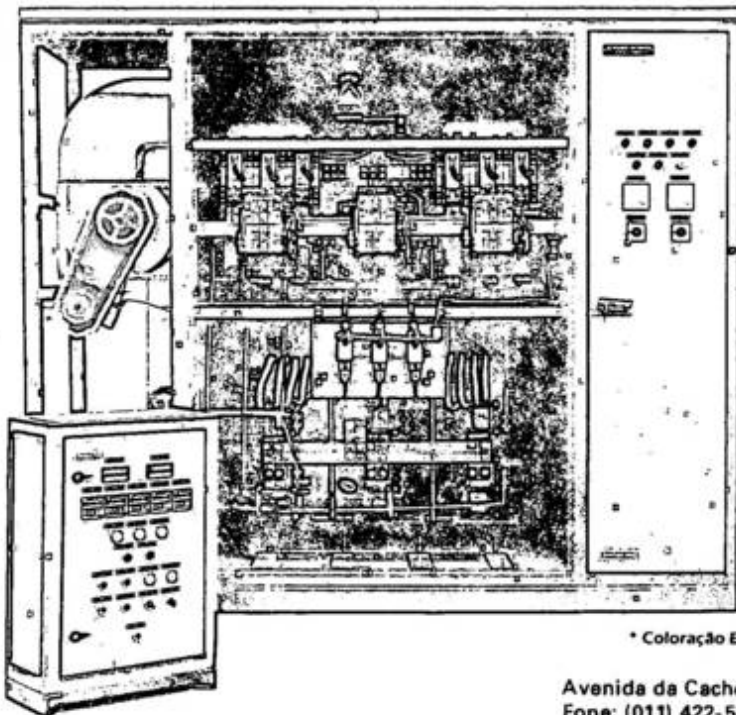
Transcrevemos parte do curriculum de José Carlos Piesco, autor de "Atualidades das técnicas de galvanização", em virtude de problemas em sua edição:

"...José Carlos Piesco, engenheiro mecânico, especialista em trocadores de calor e placas, integrante da equipe técnica da empresa..."

O pré-título da matéria "Aplicações Clínicas das Ligas de Ouro Eletroformadas" é Eletroformação.

Correção para o nome do Sr. Edward Nassif Kehde, que foi um dos homenageados 20 anos da ABTS.

RETIFICADORES INDUSTRIAIS



**Eletrólise
Eletrodiálise
Anodização*
Cromaço
Proteção Catódica**

Especiais p/ banhos eletrolíticos c/ metais nobres

FAIXAS DE OPERAÇÃO

- Baixa Tensão: até 600 VCC/10.000 A
- Alta Tensão: até 300 KV/3.000 mA

MODOS DE AJUSTE

- Valores Discretos, de 10 à 100% com chaves comutadoras
- Valores Contínuos, de 0 à 100% com variadores eletromecânicos ou tiristores (SCR's)

REFRIGERAÇÃO

- Ar forçado
- Ar/Água
- Óleo

ONDULAÇÃO RESIDUAL (RIPPLE)

- 0,25%; 0,5%; 1% ou 4,2% mediante N secções de filtro LC.

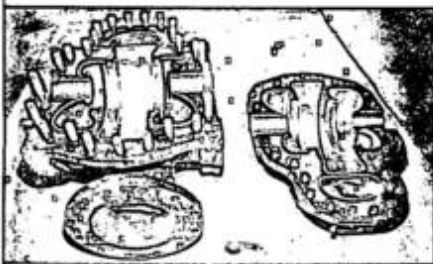
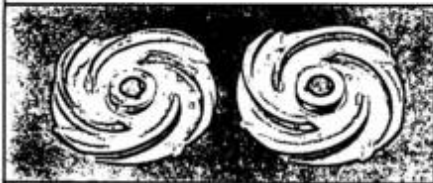
* Coloração Eletrolítica. Equipamentos Automáticos em CA com ate 5 programas

Avenida da Cachoeira, 770 (Bairro Cruz Preta) CEP 06400 Barueri, SP
Fone: (011) 422-5266 - Telex 1171059 MEAD

metalúrgica adelco ltda.

NÍQUEL QUÍMICO CASCADURA

**A proteção
da
superfície,
com uma
profunda
experiência!**



A corrosão só ataca a superfície, nela atua a Cascadura. Consulte-nos sobre aplicação de NÍQUEL QUÍMICO. Com ele o núcleo pode ser em ferro ou alumínio, que a superfície estará protegida.

Cascadura. Tecnologia de Superfícies.

CASCADURA 
INDUSTRIAL S.A.

Fábricas: SAO e SPO - Av. Mofarre, 908 e 825
CEP 05311 - São Paulo - SP - (011) 260-0566
Telex 1183942/1183455

Fábrica SAN - Stº André - SP - (011) 449-9700
Fábrica BET - Betim - MG - (031) 591-1022
Fábrica SSA - Simões Filho - BA - (071) 594-7155
Fábrica RIO - Rio de Janeiro - RJ - (021) 372-7725
Fábrica DDA - Diadema - SP - (011) 456-5025
Fábrica POA - Sapucaia do Sul - PR - (041) 222-7354
Fábrica RFA - Alemanha - (0049) 7324-3091
Escritório Técnico Vitória - ES - (027) 255-1193
Escritório Técnico Recife - PE - (081) 339-5388

PERFIL DA REVISTA TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE

órgão oficial da ABTS
Associação Brasileira de
Tratamentos de Superfície
20 ANOS

A caminho do VI EBRATS.

A Revista Tratamento de Superfície, editada pela AGENTEC - Agência Técnica de Comunicação, ingressa agora em seu sétimo ano de existência. São sete anos de trabalho, levando aos engenheiros, técnicos e empresários dos setores de galvanoplastia, pintura, efluentes, tratamento térmico, jateamento, circuito impresso, informações sobre as mais contemporâneas técnicas científicas e industriais.

Para estes setores 1989 não representa apenas mais um ano, mas sim o ano em que se realiza a sexta edição do Encontro Brasileiro de Tratamento de Superfície - EBRATS - a Revista Tratamento de Superfície preparará uma cobertura especial sobre o evento, com tiragem ampliada e mostrará de forma objetiva o presente e o futuro da indústria de tratamento de superfície.

A RTS tem circulação nacional de sete mil exemplares, o perfil do público-alvo acusa um total de 28.700 pessoas, entre mulheres e homens de 25 a 35 anos, de nível técnico e superior, atingindo, em média, 4,1 leitores/exemplar.

O QUE É AGENTEC?

De início, queremos adiantar que somos uma agência de propaganda "full-service". Dentro desse contexto, o Marketing é uma atividade a que estamos estreitamente ligados, pois a Propaganda é um dos seus mais dinâmicos recursos.

O QUE FAZEMOS?

Falando de nossos serviços, podemos dizer que cobrem todas as áreas de planejamento, criação, produção e veiculação de Propaganda, Planejamento de Campanhas. Cria-

ção de anúncios, cartazes, folhetos, revistas, jornais e quaisquer peças de Promoção de Vendas e Merchandising. Produção de todo o material a ser impresso para distribuição direta ou a ser veiculado em jornal, revista, rádio e televisão. Planos de Mídia e Veiculação em qualquer veículo nacional e/ou internacional.

Como somos uma agência "full-service" mantemos um trabalho muito estreito com os clientes - de qualquer parte - funcionando como um verdadeiro "departamento de propaganda" e atuando em áreas nas quais estamos inovando - ou seja muito especialmente na área técnica.

QUEM SOMOS?

Regina Botero/diretora comercial,
Milson Mesquita/diretor financeiro,
Reinaldo Botero/diretor administrativo,
Shayne Hildabrand/diretor de arte,
Lôlia Paiva/assessora de publicidade,
Dalton Sala Jr./assessor cultural,
Deborah Marmone/editora,
Anamaria Bella/revizora,
Gilberto Antunes/maquetista e escultor,
Marcelo Hasegawa Cuccia/assistente de arte,
Ana Maria C. Ferreira/contato publicitário,
Gislene de Araújo/contato publicitário.

ANUNCIE NA RTS e veja como é importante veicular sua empresa e produtos com o público certo.
Tels. para contato - (011)
864.9262 ou 872.2810.

AGENTEC

Eletrólise

Eliminando Problemas em Soluções Modernas de Niquelação Brilhante

Thomas J. Pullizzi

A niquelação brilhante pode às vezes apresentar problemas. Leia para achar algumas "dicas" de como corrigir problemas comuns

Existe alguma coisa de errado com seu depósito de níquel?

O que quer que seja, eis aqui um guia de como consertá-lo. Após atingir um certo ponto no guia, torna-se necessário saber exatamente o que há de errado com o depósito, mas existe uma boa chance de que, quando você ajustar a solução e melhorar o equipamento, o problema desapareça antes que você saiba o que foi que o desencadeou.

A maioria das soluções de níquel brilhante contém um aliviador de tensões e um abrillantador auxiliar, cuja concentração pode ser determinada por técnicas analíticas comuns. O melhor modo de determinar a parte niveladora do abrillantador é pela aparência do depósito.

Agora, depois que a parte fundamental está em ordem, olhe de novo as peças depositadas que estão saindo da linha. A qualidade está satisfatória... ou você se encontra na situação de estar procurando uma palavra que descreva, em termos pouco lisonjeiros, a aparência das peças? O uso do vernáculo é inadequado, mesmo que nos possa dar uma satisfação íntima. Precisamos descrever o problema em termos analíticos. O depósito pode apresentar-se escuro nas reentrâncias, estar áspero, ter pites, etc. Temos aqui uma lista parcial das queixas possíveis e das causas prováveis. O guia somente será útil se os parâmetros acima mencionados estiverem dentro da faixa (i.e., nem elevados demais nem baixos demais).

Depósitos frágeis

A solução contém quantidades excessivas do componente nivelador ou

está contaminada por produtos de degradação. Os abrillantadores funcionam degradando-se na superfície do catodo e interferindo com a deposição dos íons metálicos. O resultado é a formação de compostos orgânicos que diferem dos produtos químicos originais presentes no aditivo. Os abrillantadores nas formulações modernas não formam produtos de degradação que sejam especialmente prejudiciais, como se comprova pela vida prolongada dos banhos de eletrólise. Mas, após algum tempo, os banhos passarão a conter produtos que precisam ser removidos quer por arraste quer por adsorção em carvão ativo.

Os depósitos frágeis são, às vezes, caracterizados por um nivelamento deficiente. Um tratamento com carvão pode ser muito eficiente para restaurar a ductilidade e as propriedades de nivelamento de uma solução de eletrólise. Os tratamentos com carvão podem ser eficientes em proporções de 1 a 6 g de carvão por litro de volume de solução. Se a contaminação for pequena, poderá também ser útil a filtração com carvão (i.e., simplesmente filtrar a solução por quantidade muito menores de carvão). A maioria das instalações que utilizam um sistema de manutenção preventiva efetuará uma filtragem contínua, através de

GUIA DE DESTRINCHAMENTO DE PROBLEMAS

Verifique os seguintes pontos, ajustando-os à medida que progride:

Temperatura. A temperatura do banho de deposição de níquel deve ser mantida entre 55°C e 60°C.

Filtro. O filtro deve estar em funcionamento e bombeando solução limpa à razão de 1 a 2 reposições/hora. Deve-se adicionar semanalmente carvão novo (2 g de carvão em pó/100 L ou 7,5 g de carvão granulado/100 L).

Peças e equipamentos caídos. Os tanques devem ser periodicamente limpos por arraste, para remover peças caídas, ganchos, cestas de ânodos, e outros objetos que possam ter caído nos tanques.

Contato entre ganchos dos ânodos e barras. Deve ser mantido um contato corrente entre os ganchos dos ânodos e a barra.

Agitação. O banho deve ser agitado por meio de um soprador de baixa pressão.

Composição da solução. A não ser que se deseje um banho de formulação especial (p.ex. um banho de alto-cloreto), o banho abaixo deveria ser adequado à maioria das aplicações:

Sulfato de níquel, 300 g/L

Cloreto de níquel, 90 g/L

Ácido bórico, 45 g/L

Abrillantadores, conforme instruções do fornecedor pH: 4-4,5

Tensão superficial, 40-45 dinas/cm

Eletr deposição

carvão novo, para estender a vida útil de uma solução de eletr deposição entre os tratamentos por batelada. Este procedimento reduz o tempo de interrupção do processo e, a longo prazo, acaba saindo mais barato.

Um ensaio em bancada com diferentes concentrações de carvão é provavelmente o método mais satisfatório para decidir se um tratamento com carvão irá melhorar o depósito. Reveste-se uma placa a 2 A durante 10 min. e dobra-se a extremidade de alta densidade de corrente da placa para obter uma boa indicação da ductilidade do depósito, antes e após o tratamento intencionado. Alguns poucos minutos de trabalho em laboratório podem economizar muitas horas na produção. Não tem sentido tratar o volume total do banho de deposição se não puder constatar melhorias na célula de Hull. Caso uma impureza não responda ao tratamento com carvão, tente um tratamento com argila ativada, peróxido, ou permanganato de potássio.

Deve-se sempre executar um ensaio em laboratório para determinar a eficiência do tratamento. Deixe o carvão em pó reagir com a solução durante 30 min a 60°C, com agitação.

Um depósito que tenha nivelamento e brilho excelentes pode simplesmente conter excesso de compostos orgânicos, devido à adição de quantidades excessivas de abrillantador. Para confirmar esta hipótese, efetue a deposição no laboratório sobre duas ou três placas consecutivas em célula de Hull, ajustando o pH antes de cada ensaio. Caso o depósito se torne progressivamente mais ductil, acontecerá a mesma coisa no tanque, se você interromper a adição de abrillantador e continuar com a deposição.

Reentrâncias escuras

Reentrâncias escuras podem ser devidas a impurezas metálicas, concentrações elevadas do nivelador, ou a interação entre as duas. A análise da solução, por meio de espectroscopia de absorção atômica (AA), com relação a cobre, zinco, chumbo ou cádmio pode dar alguma indicação quanto ao tipo e à extensão da contaminação. Compare os dados da AA com a concentração desses elementos na sua solução em uso rotineiro. Em outras palavras, é possível manter um certo nível de contaminantes metálicos no banho e mesmo assim ter-se a capacidade de depositar sem dificuldades. Uma análise

feita em uma única ocasião pode ser enganosa, em virtude do efeito de interação entre abrillantadores e metais.

As regiões escuras podem ser eliminadas mais fácil e completamente, por meio de uma eletrólise seletiva. Tanto os contaminantes metálicos como os abrillantadores orgânicos são depositados a 0,2 a 0,4 A/dm² de área catódica. Assumindo-se que tenha sido interrompida a adição de abrillantador e que a fonte de contaminantes metálicos tenha sido eliminada, os níveis de ambos os constituintes do banho cairão a um nível que permite uma deposição satisfatória. Antes da eletrólise, deve-se limpar o fundo do tanque por arraste, para remover peças e equipamentos caídos.

As concentrações prejudiciais de impurezas metálicas e de produtos de degradação de abrillantadores estão geralmente na faixa de décimos de g/L. Já que eles são depositados preferencialmente com as baixas densidades de corrente utilizadas, estes materiais serão exauridos rapidamente da película catódica. Por este motivo é imprescindível que a solução seja agitada, para que se consiga uma remoção eficiente dos materiais da solução. É importante que se inicie a operação com placas para deposição seletiva de aço niquelado com superfície lisa e limpa, preferivelmente onduladas, e que se prossiga com a eletrólise até que o depósito adquira uma coloração cinza-clara nas bordas de densidade de corrente elevada.

Aderência deficiente

A aderência deficiente é, na maioria dos casos, causada por problema de limpeza ou de ativação do metal base ou do depósito anterior. Antes da deposição do níquel, haverá necessidade de remover da superfície do cobre alguns aditivos dos banhos de cobre cianídrico ou de cobre ácido. Uma imersão em ácido, às vezes, ajuda. De um modo geral, o pH do último banho de enxaguamento antes da deposição do níquel deve ser de 4 a 7.

Concentração elevada de abrillantador no banho de níquel pode, às vezes, causar uma aderência deficiente. A utilização de entrada energizada no banho muitas vezes tem apresentado sucesso na prevenção de descascamentos. A razão é, possivelmente, o fato de estes aditivos apresentarem atividade de superfície e poderem passivar o metal base antes do início da deposição.

ção.

A deposição de níquel sobre níquel é difícil. Pode ser necessário ativar o níquel de base através de diversos passos, tais como limpeza catódica, enxaguamento, tratamento catódico em banho de sal ácido, e imersão em ácido clorídrico. Pode haver a necessidade, para alcançar uma aderência perfeita, de depositar entre as camadas de níquel uma camada de toque de níquel de Wood. É, às vezes, preferível utilizar uma tensão muito baixa para o toque - apenas a suficiente para obter uma evolução bem fraca de gás na superfície do níquel, durante 15 a 30 segundos. Experimente com diferentes tensões e concentrações, para verificar qual a que, em seu caso, funciona melhor.

Superfície áspera

Toda peça revestida possui uma superfície superior e uma inferior, em relação a sua colocação na gancheira e no tanque de deposição. Muitas vezes, a aspereza do depósito é devida a material particulado que sedimenta sobre esta superfície superior, no decurso da deposição. Cunhou-se o termo "aspereza de prateleira" para descrever esta ocorrência. A aspereza é, em geral, provocada por ferro precipitado, carvão, ou sujidade de fábrica. Estes precipitados podem ser constatados quer passando-se um dedo sobre a superfície, para sentir a aspereza, quer esfregando a superfície com um pano, para verificar se os fios do pano ficam presos na superfície. A cura é a filtração, adicionando-se peróxido no caso do ferro.

Para remover o ferro, adicione, com muito cuidado, 125 a 250 ml de peróxido de hidrogênio a 30% / 1000L de solução. Pré-misture o peróxido com 5 partes de água. Se o ferro for um problema constante, faça o banho funcionar em pH de 4 a 5, para ajudar a precipitar o ferro. Você pode também fazer uma verificação quanto a sacos anódicos rasgados ou quanto a outros caminhos evidentes de entrada de material particulado.

Formação de pites e/ou névoa azul

Mesmo que estes dois tópicos não pareçam estar relacionados, muitas vezes são causados pelos mesmos fatores. Mesmo que a tensão superficial esteja entre 40 e 45 dinas/cm, a utilização de mais agente umectante pode às vezes eliminar a formação de pites e as

névoas causadas por níveis elevados de abrillantador ou por impurezas, introduzidas no banho por arraste.

Existem três tipos de agentes umectantes. Para banhos agitados a ar, é necessário utilizar agentes umectantes de espuma controlada. Os agentes umectantes para banhos parados ou com agitação catódica podem ser formadores intensos de espuma e, na verdade, estes são os únicos tipos que funcionam bem com soluções que não sejam agitadas a ar. O terceiro tipo não diminui apreciavelmente a tensão superficial de um banho, mas ele é formulado especialmente para emulsionar e se antepor aos efeitos de óleos de oficina introduzidos por arraste. Os agentes umectantes devem ser adicionados em incrementos de aproximadamente 1/4 da dose total, ou ainda menos.

Não se deve utilizar ar comprimido para agitar o tanque de deposição porque a introdução de gotículas finamente divididas de óleo ou de ar no tanque pode causar a formação de pites no depósito. Deve-se, em vez disto, utilizar um soprador de ar de baixa pressão.

Manchas pretas em material depositado em tambor rotativo

As manchas pretas são devidas a ferro ferroso dissolvido no banho. As manchas correspondem aos furos do tambor. Adicione 125 ml de peróxido de hidrogênio/1000 L de solução, e passe a solução pelo filtro para remover o ferro precipitado. Observe que somente o ferro dissolvido, e não o ferro que está sendo retido no filtro, causa as manchas.

Já que estamos falando de deposição em tambor, vale a pena mencionar que o material particulado de fato não prejudica na deposição em tambor, e, por isso, em geral não é necessário colocar seus ânodos em sacos. A eliminação dos sacos também melhorará a corrosão do ânodo e diminuirá as exigências de tensão do tanque. O único motivo de filtrar a solução é para remover o ferro precipitado evitando que o ferro seja dissolvido quando se adiciona ácido ao tanque para ajustar o pH.

Poeira de estrelas

Este fenômeno geralmente é causado pela precipitação de alumínio, cálcio ou ferro na película catódica. O pH da película é mais elevado que o da so-

lução, e o ferro pode precipitar e ficar incorporado no depósito.

O alumínio e o cálcio podem precipitar em forma de um material extremamente fino no seio da solução, causando aquilo que pode ser descrito como uma microaspereza que se apresenta nas áreas de densidade de corrente elevada. O melhor meio de eliminar estas impurezas é o de filtrar a solução com adição de peróxido, no caso do ferro. O sulfato de cálcio deve ser filtrado a 70°C, porque nesta temperatura elevada ele é menos solúvel. O filtro deve ser limpo após este tratamento, para evitar que o cálcio seja redissolvido na temperatura de operação normal.

Deve-se eliminar a fonte das impurezas. O cálcio está presente em águas duras, e acumula-se quando se adiciona água corrente para compensar as perdas por evaporação. Um sinal de que o cálcio está constituindo um problema é a obstrução das tubulações de ar, que precisam ser limpas todas as manhãs por meio de uma lavagem com água corrente.

Um guia de "destrinchamento" de problemas não estaria completo se ele não mencionasse que muitas das rejeições encontradas na niquelação têm muito pouco a ver com o banho propriamente dito. Espera-se que as informações contidas neste artigo possam ser úteis para ajudar a eliminar o banho de níquel como a fonte do problema, de modo que o galvanizador possa concentrar seus esforços para encontrar a causa efetiva. Os problemas ligados às operações de pré-deposição e os defeitos devidos ao metal base serão o assunto de um outro guia.

Ensaio em célula de Hull

A célula de Hull pode dar resultados enganosos, mas ela é uma ferramenta inestimável quando utilizada em combinação com outros equipamentos de laboratório. Apesar de ninguém sugerir que um laboratório totalmente equipado, repleto de técnicos, seja tudo o que é necessário para assegurar uma eletrodeposição satisfatória, ele faz parte de uma operação de eletrodeposição bem sucedida.

Um estadista da indústria de eletrodeposição, Dr. Don Swalheim, disse no prefácio de uma conferência sobre a célula de Hull (uma parte da série de Cursos de Treinamento Intensivo da AESF) que, "qualquer contramestre de eletrodeposição que não souber de-

positar um painel de célula de Hull deve ser despedido imediatamente". Mesmo que muitas das pessoas que tomam conta de operações de eletrodeposição não devam pessoalmente preparar painéis de célula de Hull, elas precisam ser capazes de discutir e de interpretar, de modo inteligente, os resultados de laboratório, pois se pode economizar milhares de dólares em mão-de-obra e em material, ensaiando as teorias no laboratório, em vez de na produção. Indo mais longe - muitas soluções de deposição podem ser salvas do despejo para o tanque de tratamento de refugo, caso o pessoal do laboratório possa provar, por meio do ensaio em célula de Hull e por outros tipos de análise, que não há nada de errado com a solução ou que existe um tratamento que resolva o problema de um modo econômico.

As preocupações ambientais farão com que seja imprescindível que nossas soluções de tratamento durem o máximo de tempo possível. O controle de laboratório ficará sempre mais importante à medida que a indústria se veja compelida a se aproximar da descarga zero de produtos perigosos.



O autor

Thomas J. Pullizzi é químico da Allied / Bendix Aerospace, Rt 46, MC 3-11, Teterboro, NH 07608, EUA, responsável pela análise de águas de despejo e soluções de eletrodeposição. Sr. Pullizzi tem uma experiência de 10 anos na indústria de acabamento, e foi anteriormente, um químico de assistência técnica para a Frederick Gumm Chemical Co., Kearny, NJ - EUA. Ele possui um diploma de BS em gerenciamento de recursos naturais pela Universidade de Rutgers e é sócio da Regional Garden State da AESF.

Morfologia e Permeabilidade de Camadas de Níquel Eletródepositadas

Wolfgang Paatsch

Níquel eletródepositado, com orientação de campo e textura fibrosa, em um banho de níquel de Watts, com corrente contínua ou pulsada, mudou da orientação preferencial (100) para (210) com aumento da densidade de corrente. A difusão de hidrogênio, através de aço níquelado e de folha eletróformada de níquel, aumentou com a maior quantidade de defeitos no cristal ligados a densidades de corrente maiores. O revenimento a temperaturas acima de 600°C reduziu a permeação pelo hidrogênio. O aumento da temperatura de revenimento de 700°C para 800°C recristalizou os depósitos.

A relação entre a orientação de metais eletródepositados e as condições de deposição tem sido objeto de diversos estudos. Com uma dada solução, a textura depende, principalmente, do sobrepotencial catódico e da temperatura e pH do banho.¹ De outro lado, a composição e a estrutura dos depósitos afetam pronunciadamente a permeação pelo hidrogênio, o que é um ponto importante a considerar, a fim de evitar a fragilização pelo hidrogênio quando se deve recobrir peças de aço de alta resistência.

Neste trabalho, discutem-se a morfologia de depósitos de níquel obtidos em banhos de níquel de Watts e os efeitos do revenimento sobre a recristalização e o crescimento de grão. Examina-se também a relação entre a microdureza e a permeação de hidrogênio através do níquel.

Procedimento experimental

Placas de aço (AISI 1017), com dimensão de 4 cm x 4 cm e espessura 50 µm foram lixadas antes da limpeza. O banho de Watts, agitado mecanicamente, continha 300 g/L de NiSO₄.7H₂O, 35 g/L NiCl₂.6H₂O, e 40 g/L de ácido bórico. O pH da solução foi ajustado a 1,0 ou 2,6, e a tempera-

tura foi mantida a 50°C. A densidade de corrente, tanto com corrente contínua como pulsada, estava na faixa de 0,35 a 25,3 A/dm². Folhas de níquel, com espessura de 30 a 100 µm, foram obtidas, utilizando-se como substrato aço inoxidável passivado.

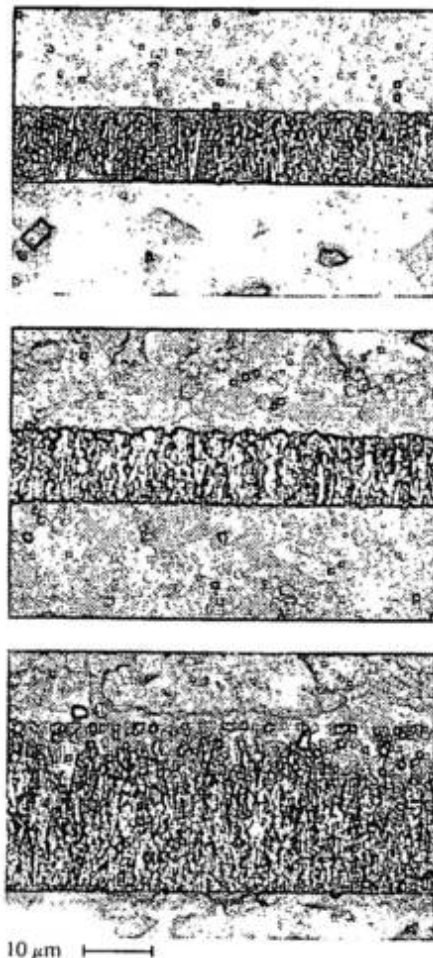


Fig. 1 - Micrografias eletrônicas de varredura (SEMs) mostrando a microestrutura de níquel tipo Watts eletródepositado a 0,35, 2,3 e 13 A/dm² (respectivamente em cima, em baixo), com corrente contínua.

Utilizou-se microscopia eletrônica de varredura (SEM) para examinar a morfologia da superfície do níquel. A estrutura foi analisada por meio de microscopia óptica e de difratometria com raios X. As amostras foram submetidas a tratamento térmico durante 1 h a 200°C a 900°C.

Os coeficientes de difusão de hidrogênio, tanto das folhas como do aço revestido por níquel, foram determinados à temperatura ambiente por medidas de permeação eletróquímica em uma célula eletrólítica² baseada no modelo de Devanathan e Stachurski.³ A permeação de hidrogênio foi analisada sob condições de estado constante.

Resultados e discussão

Todos os depósitos obtidos no banho de níquel de Watts foram do tipo com orientação de campo e com textura fibrosa. A figura 1 apresenta seções transversais de camadas depositadas a 0,35, 2,3 e 13 A/dm². O aumento de temperatura da solução deixou a textura mais grosseira. Utilizando-se corrente contínua, pode-se constatar aumento da rugosidade superficial quando se aumentava a densidade de corrente. Pulsando-se a corrente, com a mesma densidade de corrente média, refinou-se o tamanho de grão (fig. 2). A figura 3 mostra a morfologia da superfície de níquel depositado com corrente contínua, e a figura 4 é uma micrografia eletrônica de varredura (SEM) da superfície de um níquel eletródepositado com corrente pulsada. Os depósitos produzidos com corrente pulsada eram mais brilhantes, devido a alterações na nucleação e no crescimento dos cristais.⁴

A difratometria com raios X mostrou uma alteração na orientação de (100) para (210) quando se alterava a densidade de corrente, tanto contínua

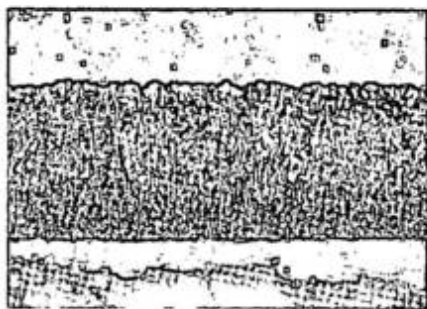


Fig. 2 - SEM mostrando a microestrutura de níquel tipo Watts eletrodepositado com corrente pulsada a $25,3 \text{ A/dm}^2$, com tempo ligado em 1 ms e tempo desligado de 10 ms , resultando em densidade de corrente média de $2,3 \text{ A/dm}^2$.

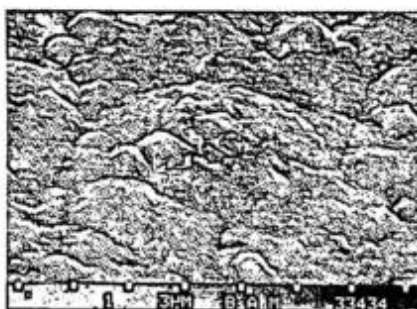


Fig. 4 - SEM mostrando a morfologia da superfície de níquel tipo Watts eletrodepositado com corrente pulsada a $25,3 \text{ A/dm}^2$, com tempo ligado de 1 ms e tempo desligado de 10 ms , resultando em densidade de corrente média de $2,3 \text{ A/dm}^2$.

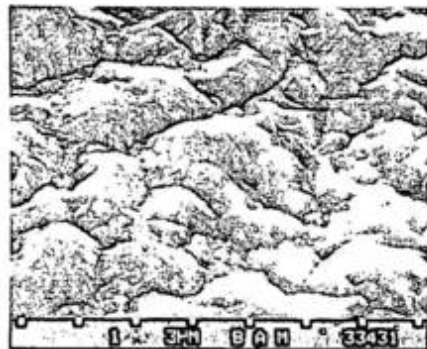
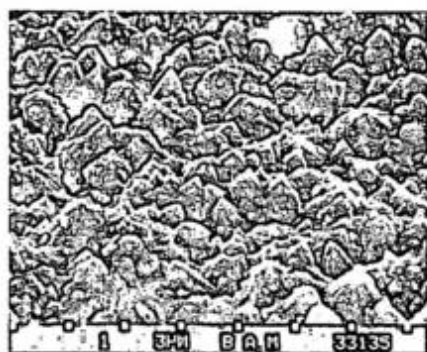


Fig. 3 - SEMs mostrando a morfologia da superfície de níquel tipo Watts eletrodepositado a $0,35$, $2,3$ e 13 A/dm^2 (respectivamente em cima, no meio, em baixo), com corrente contínua.

como pulsada. Os nossos resultados concordam com os de um gráfico anteriormente publicado⁵, reproduzido na figura 5. O diagrama mostra as texturas de diferentes depósitos de níquel como uma função da densidade de corrente e do pH da solução.

A figura 6 mostra os coeficientes calculados de difusão de hidrogênio, em função da densidade de corrente. Os coeficientes foram calculados a partir de dados de permeação de hidrogênio por placas de aço com espessura de $50 \mu\text{m}$ revestidos com $6 \mu\text{m}$ de níquel no banho de Watts. Os coeficientes de difusão aumentaram para-

bolicamente com o aumento da densidade de corrente. Esta tendência seria de esperar, já que se sabe que a difusão de hidrogênio aumenta à medida que cresce o número de defeitos dos cristais, e o número de defeitos geralmente cresce com o aumento da densidade de corrente.

A figura 7 ilustra a influência do revenimento sobre o comportamento de difusão de hidrogênio através de folhas eletroformadas de níquel, com $100 \mu\text{m}$ de espessura, obtidas com $2,3 \text{ A/dm}^2$. A figura 7 também apresenta valores de microdureza, que diminuíram de modo aproximadamente contínuo à medida que se aumentava a temperatura de revenimento. De outro lado, os coeficientes de difusão do hidrogênio não mudaram apreciavelmente quando as folhas foram revenidas em temperaturas de até 600°C . Os coeficientes todavia diminuíram de cerca de uma ordem de grandeza, até o valor para cristais individuais de níquel,⁵ quando a temperatura de revenimento foi aumentada até 900°C .

Estes resultados são apoiados através de um relatório anterior⁷ sobre as propriedades mecânicas de depósitos de níquel. O relatório mostrou que o revenimento a temperaturas inferiores a 600°C somente tinha um efeito reduzido sobre o alongamento ou o limite de escoamento. O alongamento de fo-

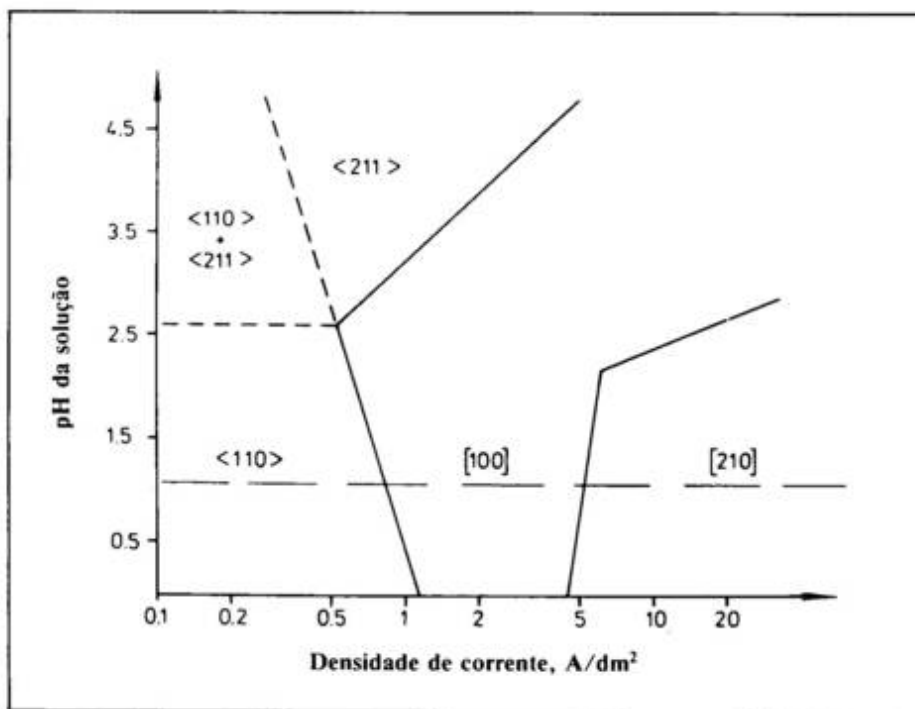


Fig. 5 - Orientação de depósitos de níquel em função da densidade de corrente e do pH de soluções do tipo Watts⁵.

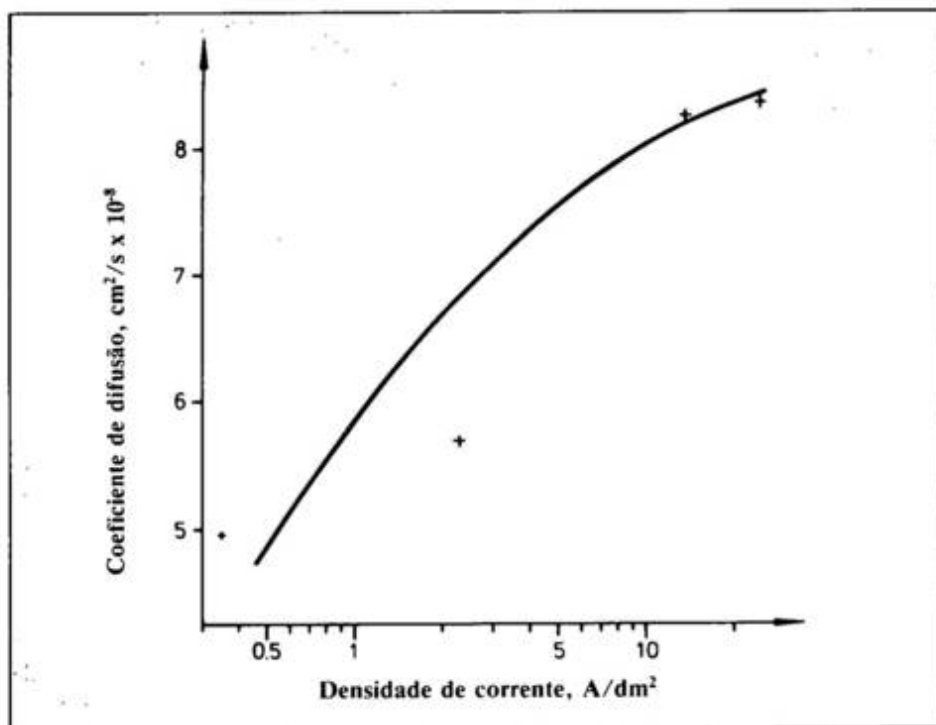


Fig. 6 - Coeficiente de difusão de hidrogênio em aço níquelado (6 μm de Ni sobre 50 μm de aço), em função da densidade de corrente.

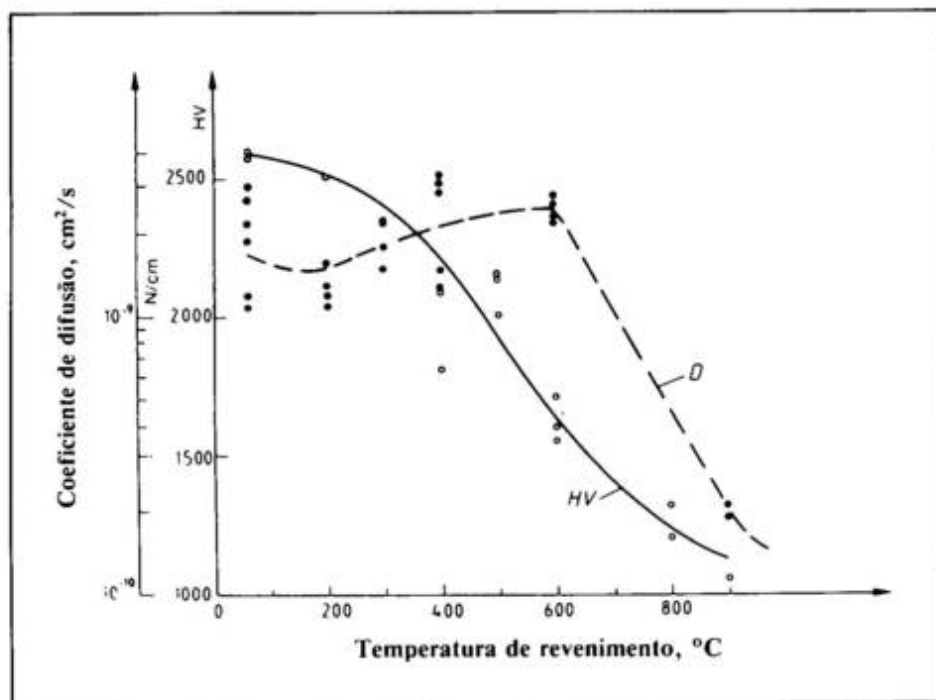


Fig. 7 - Coeficiente de difusão de hidrogênio e dureza Vickers (HV) de folhas de níquel eletroformadas (100 μm), em função da temperatura de revenimento.

lhas de níquel não-revenidas, com espessura de 10 μm , era de 4%, sendo que folhas revenidas durante 2 horas a 400°C tinham um alongamento de 6%. O aquecimento durante 2 horas a 600°C aumentou o alongamento até a 13%. Assim o número de defeitos dos cristais nos depósitos de níquel dimi-

niu em consequência do revenimento a 600°C.

Como resultado da recristalização durante o tratamento térmico a temperaturas mais elevadas, os defeitos dos cristais regrediram mais pronunciadamente. A figura 8 mostra que a estrutura variou bruscamente quando

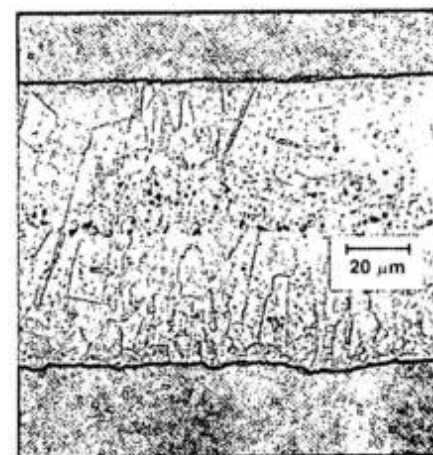
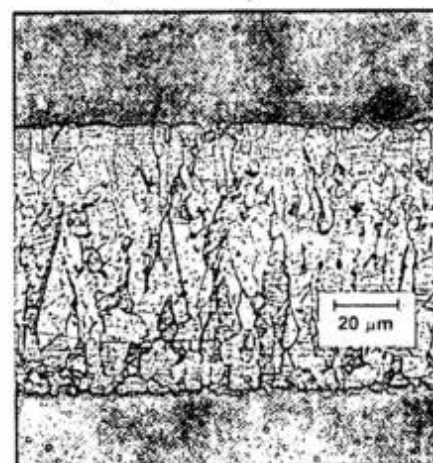
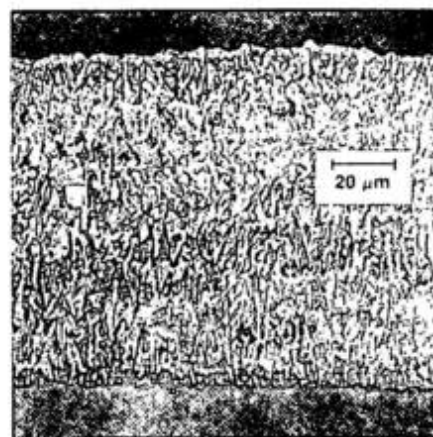


Fig. 8 - SEMs mostrando a microestrutura de folhas eletroformadas revenidas a 600, 700°C (respectivamente em cima, no meio, em baixo) durante 1 h.

a temperatura de revenimento foi aumentada de 700°C para 800°C. Mesmo que o comportamento de recristalização de níquel eletrodepositado varie com as condições de deposição, os resultados relatados neste trabalho concordam com os dados de um outro relatório⁸ sobre a recristalização de níquel eletrolítico.

Conclusões

O níquel eletrodepositado sobre aço e o níquel eletroformado obtidos em um banho de Watts a 0,35 a 25,3 A/dm² possuem orientação de campo e têm uma textura fibrosa. À medida que aumenta a densidade de corrente, a orientação dos cristais muda de (100) para (210), e a permeação pelo hidrogênio aumenta. O revenimento a temperaturas acima de 600°C diminui a permeação pelo hidrogênio e a 800°C, quando ocorre recristalização, o coeficiente de difusão do hidrogênio se aproxima de um valor baixo de cerca de 2×10^{-10} , como é de esperar de metais cúbicos de face centrada puros.

Agradecimentos

O autor agradece o suporte financeiro pela DECHEMA no programa federal "Pesquisa e Desenvolvimento na Corrosão e na Proteção contra a Corrosão" (FE-KKs).

Referências

1. H. Fischer, *Elektrolytische Abs-*

cheidung und Elektrokristallization von Metallen (Eletrodeposição e electrocristalização de metais), Springer, Berlin, Rep. Fed. Alem. (1954).

2. W. Paatsch, *Metalloberfläche*, 32, 546 (1978).
3. M.A.V. Devanathan, A. Stachurski e W. Beck, *J. Electrochem. Soc.* 110, 886 (1963).
4. J.C. Puipe e F. Leaman, *Theory and Practice of Pulse Plating* (Teoria e prática da eletrodeposição pulsada), AESF, Orlando, FL, EUA, (1986).
5. J. Amblard et al., *J. Applied Electrochem.* 9, 233 (1979).
6. W. Eichenauer, W. Loser e H. Witte, *Zeitschrift für Metallkunde*, 56, 287 (1965).
7. T. Muramaki e Ch. J. Raub, *Metalloberfläche*, 34, 368, (1980).
8. J.D. Katz, H.W. Pickering e W.R. Bitler, *Plat. and Surf. Fin.*, 67, 45 (Nov. 1980).



O autor

Dr. Wolfgang Paatsch é chefe do Departamento 5, Problemas Especiais na Pesquisa e Ensaio de Materiais, Instituto Federal de Pesquisas e Ensaio de Materiais (BAM), Unter den Eichen, D-1000, Berlin 45, Rep. Fed. Alem. É professor de física, na Universidade Técnica de Berlim, da qual recebeu os títulos de Mestre em Ciências e de Doutor.

Traduzido Revista *Plating and Surface Finishing* August/1988.

INSTALAÇÕES DE PINTURA E SECAGEM VÁRIAS ALTERNATIVAS À SUA ESCOLHA

Construções múltiplas com tamanhos padronizados economizam espaço e reduzem custos.

CABINE DE PINTURA A PÓ

- Sistemas de recuperação de pó: automático, semi-automático e manual.
- Facilidade de limpeza e troca de cores.
- Sistema de transporte pneumático para reciclagem automática de pó.

CABINE COM CORTINA D'ÁGUA

- Unidade completa de trabalho com: instalação elétrica, bombas e luminárias, ventilador axial Gema e chapa frontal basculante facilitando o acesso à rede hidráulica.

ESTUFA


- Construções tipo câmara e contínua.
- Isolamento térmico com alto índice de retenção de energia.
- Aquecimento elétrico, a vapor, gás ou fluido térmico.
- Controle automático de temperatura.



KEPLER WEBER CONTROLE AMBIENTAL S.A.
AV. ANTONIO PIRANGA, 582 - DIADEMA - SP - CEP 09920
TEL.: (011) 445-2477 - TLX: 11 44081 - FAX (011) 456-4943 - CX. POSTAL 344

KEPLERWEBER

Uma missão de hoje e de futuro



Reduza seu custo em 35% na camada de níquel!

Saiba como algumas
empresas estão economizando.

Reflectalloy[®]

Processo de níquel-ferro
com alto nivelamento.



ROHCO INDÚSTRIA QUÍMICA LTDA.
Rua Pedro Zolcsak, 121 - Jardim Silvinia - CEP. 09790
São Paulo (SP) - PABX: (011) 452.4044 - Telex: (11) 44306 - Fax: (011) 452.4867



Na linha os mais novos lançamentos Rohco.

**Econoclean®
Econoplate Ni®
Econoplate Zn®
Econodip AM®
Econodip AZ®**

Economia com 100% de qualidade.

Reagentes

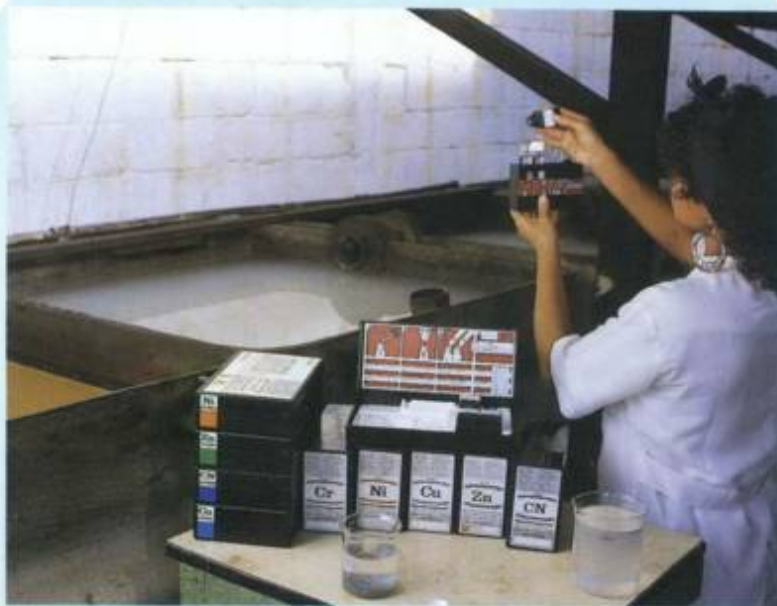
MERCK

Kits MERCK

Laboratórios compactos para análises de águas.

Sistemas modernos de análises que **garantem a qualidade** de seu **banho** e controlam o seu despejo industrial, **preservando o meio-ambiente.**

Merckoquant®
Aquamerck®
Aquaquant®
Spectroquant®
Microquant®



CROMO NÍQUEL COBRE
CIANETO ZINCO
FERRO CLORETO NITRITO
PH OUTROS

RAPIDEZ PRECISÃO BAIXO CUSTO

QUIMITRA COMÉRCIO E INDÚSTRIA QUÍMICA S.A.

MATRIZ: Estr. dos Bandeirantes, 1099 - CEP 22710 - Tel.: (021) 342.4646 RIO DE JANEIRO. FILIAIS: Av. Paulo de Frontin, 712 - CEP 20260 - Tel.: (021) 273.7241 RIO DE JANEIRO; Rua Mazzini, 173 (CAMBUCCI) - CEP 01528 - Tel.: (011) 279.7422 SÃO PAULO; Rua Alberto de Oliveira Santos, 42 - ED. AMMES, 14º And., Sala 1115 - CEP 29010 - Tel.: (027) 223.1817 VITÓRIA; Av. Contorno, 6283 - Salas 302/304 - CEP 30110 - Tel.: (031) 221.1031/221.4704 BELO HORIZONTE; Av. Tancredo Neves, 274-A, Bloco A (CENTRO EMPRESARIAL IGUATEMI I, Sala 834) - CEP 41820 - Tel.: (071) 359.0642/359.3167 SALVADOR; Rua Amélia, 293 - Sala 201 - CEP 52011 - Tel.: (081) 221.5002/221.5113 RECIFE; Av. Santos Dumont, 847 - Sala 406 - CEP 60150 - Tel.: (085) 226.1203 FORTALEZA; Av. Nazaré, 272 - 2º Andar, Sala 203 (Ed. Clube de Engenharia) - CEP 66040 - Tel.: (091) 224.7564 BELÉM, SCRN 702/3 - Bloco D, Sala 301 - CEP 70710 - Tel.: (061) 226.5557 BRASÍLIA; Av. Anhangüera, 3511 - Sala 1406 - CEP 74120 - Tel.: (062) 223.4169 GOIÂNIA; Travessa Itararé, 55 - Conj. 53 - CEP 80060 - Tel.: (041) 233.2345 CURITIBA; Rua Liberato Bittencourt, 359 - Sala 202 - CEP 88070 - Tel.: (0482) 44.1958 FLORIANÓPOLIS; Rua Dona Leopoldina, 366 - CEP 90450 - Tel.: (0512) 42.5222/42.5652 PORTO ALEGRE.

Técnicas de Deposição Seletiva em Sistemas Contínuos

Jorge Martins / Victor César Lépre

Introdução

Com o crescimento da indústria eletrônica verificado nas últimas décadas, surgiu a necessidade da produção de componentes em altíssima escala, a baixo custo e com um alto grau de confiabilidade. Estas características devem ser consideradas em todas as etapas da sua produção, dentre as quais, as de acabamento superficial.

Assim, componentes que originalmente eram estampados para posterior banhos em tambores rotativos, começaram a sofrer profundas mudanças na seqüência de sua fabricação (fig. 1).

O primeiro passo foi restringir a área a ser banhada, atingindo-se somente à parte da peça que realmente exigisse tal acabamento. Até então, pelo processo convencional, toda a peça era beneficiada o que aumentava consideravelmente o custo final. Nestes casos passou-se, então, a banhar os componentes fixados em dispositivos adequados, permitindo a imersão parcial das peças e controles do nível na solução, ou através do mascaramento com tintas, vernizes ou outro produto isolante, garantindo assim, o depósito somente nas partes desejadas.

Este sistema trouxe grande economia de metal depositado, porém apresentava graves problemas como:

- dificuldade em se manter, convenientemente o nível do depósito;
- má uniformidade de camada, de uma peça para outra, devido à deficiência na distribuição da corrente através do dispositivo;
- baixa produtividade devido à morosidade de carga e descarga das peças nos dispositivos.

Para superar estas limitações, as peças passaram a ser estampadas sem serem destacadas da fita original, permanecendo unidas pela própria guia de estampagem, às vezes, incluindo mais algumas guias de reforço para

evitar a deformação das peças durante as operações subseqüentes.

As peças pré-estampadas, eram assim banhadas por meio de um sistema contínuo, similar ao que já vinha sendo usado para banhar fitas ou arames. Neste sistema, a fita entra em uma máquina, a partir da bobina onde está enrolada, e passa ininterruptamente através dos diferentes estágios do processo (desengraxe, ativação, deposição propriamente dita, lavagens, etc.) para ser bobinada, já pronta, na outra extremidade da máquina.

Porém, em lugar de as fitas ou arames, serem banhadas na sua área total, como era o caso das máquinas convencionais, utilizou-se o princípio da imersão controlada, delimitando a área banhada somente a um dos extremos das peças.

Normalmente, esta técnica de imersão controlada só se aplica ao acabamento final, enquanto que as operações de pré-tratamento são processadas por imersão total, permitindo obter altos volumes de produção, com grande economia de metal depositado e um excelente grau de confiabilidade, e até hoje, é usada de forma expressiva, porém limitada a casos onde a área a ser banhada se localiza na extremidade das peças e abrange ambas as faces.

Posteriormente, com o intuito de conseguir beneficiar somente uma das faces, foi desenvolvida a técnica de "brush plating", que consiste em um dispositivo formado por um material absorvente embebido com o banho, rodeando uma peça metálica que funciona como ânodo inerte, permitindo banhar áreas de alto relevo das peças,

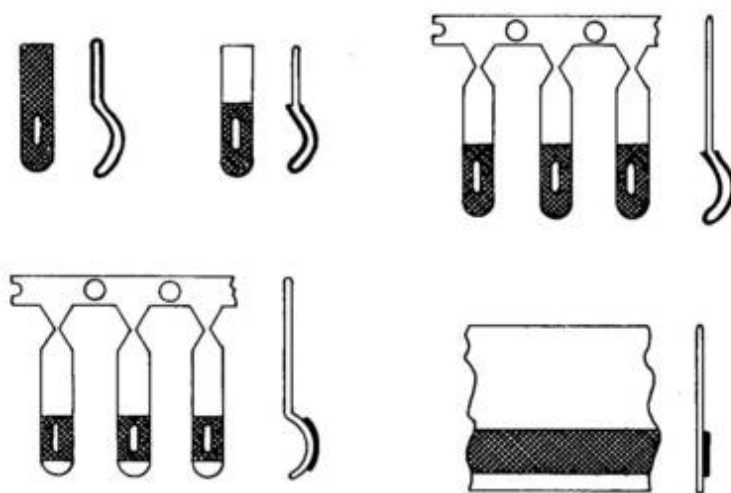


fig. 1 - Evolução das técnicas de deposição seletiva

A seqüência acima mostra as transformações pelas quais passou o acabamento de um conector, destacando a área banhada em cada uma das técnicas usadas: a) avulso em tambor rotativo; b) engancheira por imersão controlada; c) em fita contínua pré-estampada por imersão controlada (ambas as faces); d) em fita contínua pré-estampada por "brush plating" (uma face só); e) em fita lisa com uma pista pelo sistema de máscara (uma fase só) para posterior estampagem.

que se deslocam encostadas com uma certa pressão sobre o dispositivo.

Já para o caso de peças planas (como por exemplo, bases para circuitos integrados, também conhecidas como "lead frames"), foi necessário recorrer ao uso de máscaras que delimitam as áreas a serem banhadas.

Um novo conceito surgiu com a idéia de se processar fitas lisas, depositando o metal em forma de pistas ou áreas restritas ("spots"), tais como circuitos e retângulos, e por qualquer uma das técnicas já mencionadas, para, posteriormente, estampar as peças, que saem assim da operação de estampagem já banhadas em determinadas áreas onde é exigido tal acabamento superficial. Esta modalidade tem a limitação de os perfis das peças ficarem sem acabamento, razão pela qual está restrita a componentes que não requeiram tal exigência.

Atualmente, existe uma grande variedade de técnicas, algumas delas específicas para determinados tipos de componentes especiais, mas algumas máquinas de deposição seletiva possuem grande versatilidade, o que permite adaptá-las para várias dessas técnicas, com pequenas modificações em alguns de seus estágios.

Técnicas principais

A seguir, mais detalhes de algumas das técnicas de deposição seletiva usadas.

Imersão controlada: nesta técnica, a fita a ser banhada se desloca verticalmente através do banho, só parcialmente imersa. Consegue-se, assim, banhar só a borda inferior e de ambas as faces. Esta técnica é aplicável tanto para fitas lisas como para peças pré-estampadas ou em bandoleira (figura 2). A altura da fita e o nível da solução devem ser reguláveis para permitir o ajuste da área de deposição. A altura da fita é fixada através dos contatos catódicos, que podem ser cilindros ou rodas dentadas que se encaixam nos furos da guia de estampagem da fita. O nível da solução é estabelecido através de registros que regulam o fluxo do banho que circula na célula de deposição, e deve ser mantido constante na medida do possível. O menisco que o banho forma sobre a fita, agitação produzida pelo bombeamento do banho desde o reservatório para o módulo de deposição e o movimento da própria

fita, afetam e tornam muito difícil o controle de um nível bem definido para certos tipos de configurações estampadas. Esta técnica permite uma precisão em torno de 0,25 a 0,30 mm na linha de demarcação da área banhada.

"Brush plating": técnica de deposição seletiva usada freqüentemente sem mascaramento. Consiste em um feltro, ou outro tipo de material absorvente, montado em um cilindro metálico que funciona como ânodo, girando, parcialmente imerso no eletrólito. A fita, por sua vez, é encostada com alguma pressão na extensão do cilindro, que tem seu comprimento e velocidade reguláveis. Consegue-se, assim, banhar a borda inferior de fitas planas ou, no caso de fitas pré-estampadas, a parte sobressalente do plano principal.

A deposição é obtida em apenas uma das faces, como mostra a figura 3, dando maior seletividade que a imersão controlada. Em lugar do cilindro metálico giratório, existe uma outra variante consistente em um tubo oco perfurado e estático. O banho penetra no tubo sob uma certa pressão e sai através dos furos, renovando constantemente o banho absorvido no feltro. Em alguns casos, a aplicação do "brush plating" é acoplada a alguma forma de mascaramento para dar uma melhor definição da área banhada.

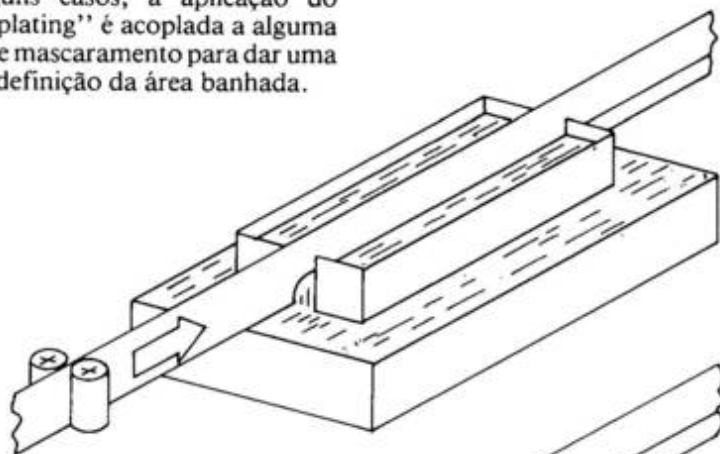


fig. 2 - Imersão controlada

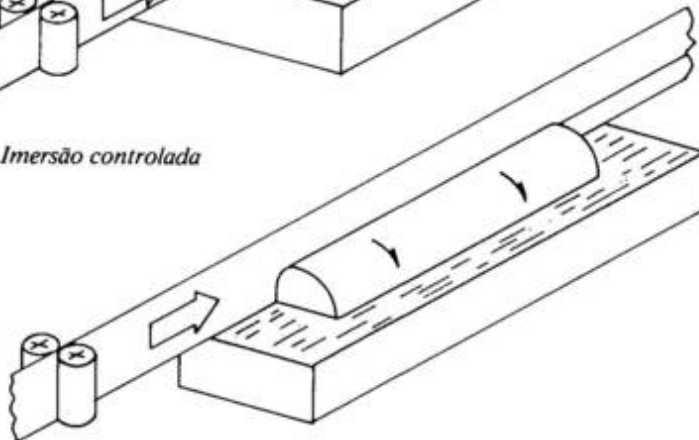


fig. 3 - "Brush Plating"

Máscara estática: por este método pode-se depositar pistas, como mostra a figura 4, não sendo possível a deposição em áreas restritas ("spots"), como em outras técnicas já vistas. Em uma versão mais simplificada, a fita pode ser puxada através de uma máscara fixa de duas partes, sendo que uma delas possui uma fenda pela qual o eletrólito deposita uma pista na fita. O uso de uma correia móvel, mascarando apenas o verso da fita, permite a esta ser fixada firmemente contra a máscara inferior sem muito atrito.

Neste processo os ânodos e os bicos de jateamento do eletrólito são cuidadosamente posicionados no interior da câmara de eletr deposição, proporcionando grande velocidade do fluxo através das aberturas.

"Belt plating": técnica muito comum em máquinas do tipo "reel-to-reel", é também chamada de máscara de correia móvel. Um par de correias-sem-fim encosta na fita antes da entrada no módulo de deposição e a acompanha até a saída do banho. Variando-se os tamanhos, os formatos e as posições das correias, pode-se conseguir várias

SERVOTRON II



INOVAÇÃO E TECNOLOGIA



Com a mais alta tecnologia a Elmalectron lança o SERVOTRON II. Controlado pelo microcomputador tipo Micro-Elmac I, que automatiza todos os tipos de tratamento superficial e vários periféricos.

É equipado com bandeja recolhadora de respingos, que evita sujeira e contaminações.

O SERVOTRON II possibilita: maior produtividade, qualidade constante, redução de mão-de-obra e menor manutenção. Para maiores informações sobre o SERVOTRON II, consulte o nosso Depto. Técnico.

* Projetamos e fabricamos outros equipamentos de acordo com as necessidades específicas de sua empresa.

 **ELMACTRON**
Elétrica e Eletrônica Ind. e Com. Ltda.

Fábrica: Rua André Leão, 309
Escritório: Rua André Leão, 310
CEP 03101 – Moóca
São Paulo – SP
Tel.: (011) 270-4700 (Tronco)

A GALTEC MARCOU PRESENÇA — MAIS UMA VEZ — NA FEIRA DA ELETRO-ELETRÔNICA

GALTEC, empresa de eletrodeposição com setores interligados de produtos químicos, processos, fabricação de equipamentos, importação, tratamentos de efluentes e de águas industriais e serviços, possui sistema de controle de qualidade com certificado de conformidade de seus produtos e serviços. A GALTEC incorpora sofisticação à tecnologia, que obtida através de suas representadas e em centros avançados de pesquisa, é testada e adaptada em laboratórios próprios.

Em breve, a GALTEC inaugurará sua nova fábrica e escritórios na via Anhanguera - km 17,2, com 13.000 m² de área construída em terreno de 24.000 m².

Eletrodeposição:

Alodização; Cadmiação com passivação incolor, bicromatizada, verde oliva e preta; Cobreação ácida e alcalina; Cromação decorativa; Douração total e seletiva; Estanhagem ácida e alcalina; Estanho/Chumbo (60/40%); Fosfatização - zinco e manganês; Estanho químico; Latonagem; Niquelação; Níquel Químico; Oxidação sobre ferro e suas ligas; Prateação eletrolítica e química; Zincagem com

passivação incolor, bicromatizada, verde oliva, preta e azul turquesa; Desidrogenização; Jateamento com microesferas de vidro.

Anodos

Inovação, economia e garantia de qualidade são as principais características dos anodos da GALTEC, que desenvolveu um modelo especial de anodo, evitando a possibilidade de contaminação dos banhos por metais estranhos. Anodo em forma de osso com bordas arredondadas e mais espessas, garantindo uma distribuição uniforme da corrente elétrica em suas superfícies, reduzindo a densi-



anodos, cestas e fitas

dade de corrente ao longo de suas bordas, diminuindo a perda por esfrelamento e resultando em grande economia.

Cestas Especiais:

Desenvolvidas em formatos e tamanhos variados para serem utilizadas em banhos alcalinos de cobre, cádmio, estanho, latão, prata e zinco, são apresentadas em aço inoxidável 316 L para o reaproveitamento das pontas dos anodos.

Fitas:

Especialização em tratamentos contínuos de fitas e arames.

Produtos e Processos Químicos:

Cromatizantes: amarelo para alumínio; amarelo e incolor para cádmio; amarelo, azul, branco, preto, verde oliva para zinco.

Decapantes: ácidos, alcalinos, eletrolíticos.

Deposição química: cobre, estanho, níquel, ouro, prata.



processos químicos

Desengraxantes: eletrolíticos, emulsificáveis, químicos, ácidos e alcalinos.

Fosfatizantes: de cálcio, chumbo, ferro, manganês, zinco.

Máscara para deposição seletiva.

Metalocromia: grafite (fumê).

Óleos protetivos.

Oxidação preta: aço inóx, cobre e ligas, ferro.

Passivação: cobre, fosfato, estanho, latão, prata, níquel.

Polidores químicos: aço inóx, ferro, latão, tombaque.

Processos brilhantes: ácidos - cobre, cromo, estanho, estanho/chumbo, níquel, zinco; alcalinos - cádmio, cobre, estanho, latão, níquel, ouro,



processos de prateação

A GALTEC MARCOU PRESENÇA — MAIS UMA VEZ — NA FEIRA DA ELETRO-ELETRÔNICA

GALTEC, empresa de eletrodeposição com setores interligados de produtos químicos, processos, fabricação de equipamentos, importação, tratamentos de efluentes e de águas industriais e serviços, possui sistema de controle de qualidade com certificado de conformidade de seus produtos e serviços. A GALTEC incorpora sofisticação à tecnologia, que obtida através de suas representadas e em centros avançados de pesquisa, é testada e adaptada em laboratórios próprios.

Em breve, a GALTEC inaugurará sua nova fábrica e escritórios na via Anhanguera - km 17,2, com 13.000 m² de área construída em terreno de 24.000 m².

Eletrodeposição:

Alodização; Cadmiação com passivação incolor, bicromatizada, verde oliva e preta; Cobreação ácida e alcalina; Cromação decorativa; Douração total e seletiva; Estanhagem ácida e alcalina; Estanho/Chumbo (60/40%); Fosfatização - zinco e manganês; Estanho químico; Latonagem; Niquelação; Níquel Químico; Oxidação sobre ferro e suas ligas; Prateação eletrolítica e química; Zincagem com



processos de prateação

passivação incolor, bicromatizada, verde oliva, preta e azul turquesa; Desidrogenização; Jateamento com microesferas de vidro.

Anodos

Inovação, economia e garantia de qualidade são as principais características dos anodos da GALTEC, que desenvolveu um modelo especial de anodo, evitando a possibilidade de contaminação dos banhos por metais estranhos. Anodo em forma de osso com bordas arredondadas e mais espessas, garantindo uma distribuição uniforme da corrente elétrica em suas superfícies, reduzindo a densi-



anodos, cestas e fitas

dade de corrente ao longo de suas bordas, diminuindo a perda por esfarelamento e resultando em grande economia.

Cestas Especiais:

Desenvolvidas em formatos e tamanhos variados para serem utilizadas em banhos alcalinos de cobre, cádmio, estanho, latão, prata e zinco, são apresentadas em aço inoxidável 316 L para o reaproveitamento das pontas dos anodos.

Fitas:

Especialização em tratamentos contínuos de fitas e arames.

Produtos e Processos Químicos:

Cromatizantes: amarelo para alumínio; amarelo e incolor para cádmio; amarelo, azul, branco, preto, verde oliva para zinco.

Decapantes: ácidos, alcalinos, eletrolíticos.

Deposição química: cobre, estanho, níquel, ouro, prata.



processos químicos

Desengraxantes: eletrolíticos, emulsificáveis, químicos, ácidos e alcalinos.

Fosfatizantes: de cálcio, chumbo, ferro, manganês, zinco.

Máscara para deposição seletiva.

Metalocromia: grafite (fumê).

Óleos protetivos.

Oxidação preta: aço inóx, cobre e ligas, ferro.

Passivação: cobre, fosfato, estanho, latão, prata, níquel.

Polidores químicos: aço inóx, ferro, latão, tombaques.

Processos brilhantes: ácidos - cobre, cromo, estanho, estanho/chumbo, níquel, zinco; alcalinos - cádmio, cobre, estanho, latão, níquel, ouro,

QUALIDADE COM TECNOLOGIA PIONEIRA EM TAMBORES ROTATIVOS PARA POLIMENTO E REBARBAMENTO DE PEÇAS



MODELO P-16



MODELO P-24



MODELO P-46

O tratamento superficial por tamboreamento controlado é utilizado em grande escala para processar qualquer metal, seja usinado, estampado, forjado, fundido ou injetado, mesmo se tratando de pequenas e complicadas peças.

O tamboreamento controlado executa com uniformidade operações de rebarbamento, decapagem mecânica, arredondamento de cantos e polimento.

As cubas rotativas são revestidas internamente com borracha, dureza Shore, adequada para os processos de tamboreamento por via úmida.

Três modelos padronizados com acionamento por moto-redutores e transmissões através de polias e correias ou engrenagens e correntes de aço.

Possuem bandejas coletoras e telas separadoras para os abrasivos e peças.

Para modelos especiais, com cubas conjugadas, outras dimensões, equipados com moto-freios, temporizadores, consulte a Elquimbra.



CIA. ELETROQUÍMICA DO BRASIL

Rua Padre Adelino, 43 a 75 - PABX (011) 291.8611 - Telex 11-63202 ELQB-BR
Fax (011) 292.7229 - Cx. Postal 8800 - CEP 03303 - End. Teleg.: "GALVANO" - São Paulo - Brasil

formas de seletivação. Assim, obtém-se a deposição sobre uma das faces só, usando-se uma das correias inteiriças para mascaramento total, ou deposição sobre ambas as faces, se as duas correias são perfuradas, conforme mostra a figura 5.

Pode-se obter tanto depósito em forma de pistas contínuas como áreas restritas ("spots"). As pistas podem ter diferentes localizações em cada face e, ainda, espessuras diferentes, usando-se ânodos separados com distintas densidades de corrente.

Mascaramento por fita: o princípio básico é mostrado na figura 6a. Uma fita plástica perfurada é desbobinada e introduzida com a fita a ser banhada no módulo de deposição e a seguir rebobinada e descarregada. A pressão de uma correia-sem-fim prende a fita dentro do módulo de deposição, mascarando o verso da mesma.

Comumente, usa-se uma câmara com jatos direcionados para que o fluxo do eletrólito seja eficiente.

Este processo geralmente é utilizado para banhar fitas planas, permitindo tanto a deposição de pistas contínuas como de áreas restritas ("spots"), podendo ainda ser usado em fitas pré-estampadas, dependendo de sua configuração.

Uma variedade também usada é o mascaramento do verso da fita mediante uma roda de borda plana que a mantém firmemente impressada contra a fita de mascaramento, conforme

mostra a figura 6b.

Na confecção das máscaras, os materiais usados são de suma importância pois deles dependem a precisão do contorno das áreas banhadas e a vida útil das mesmas, visando minimizar a manutenção do equipamento.

"Step and repeat": nada mais é que uma técnica alternativa do sistema contínuo "reel-to-reel", usando o princípio da máscara estática já visto, mas utilizando um sistema passo a passo de movimentação da fita (figura 7).

Equipamento provido de um sistema

mecânico muito bem ajustado, onde se consegue ótima precisão na localização das áreas banhadas. Também se presta tanto para fitas lisas como para pré-estampadas, sendo amplamente usado no acabamento de bases para circuitos integrados ("lead frames"). Esta técnica se diferencia de todas as outras já discutidas, pelo fato de a fita permanecer estática durante a operação de eletrodeposição. Uma vez posicionada a fita dentro do módulo, entra

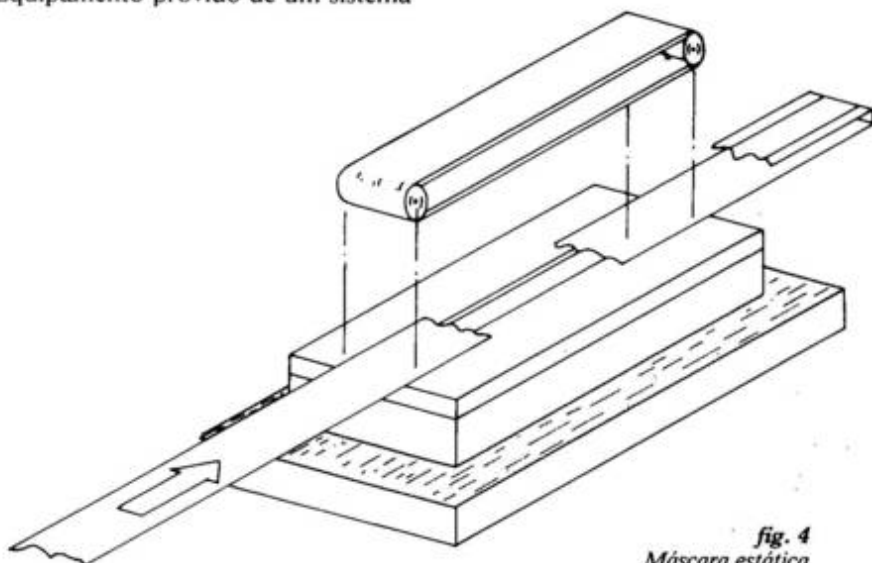
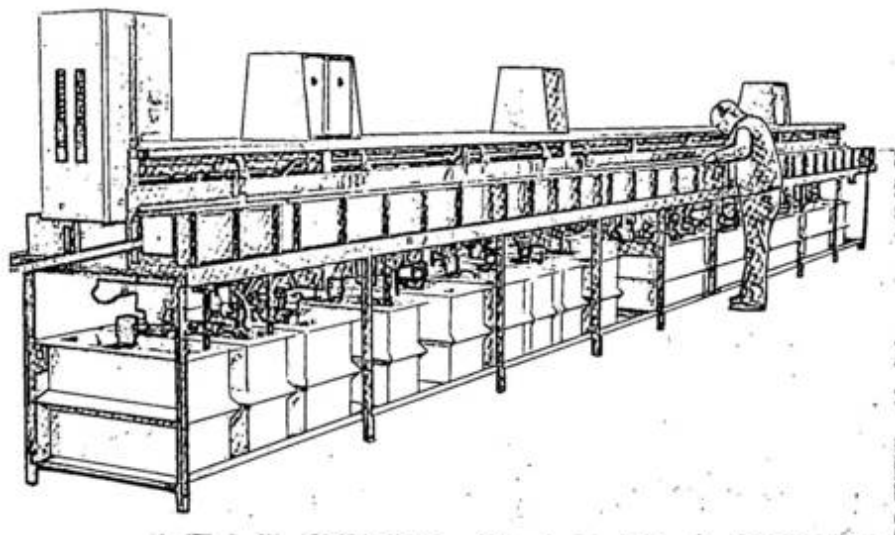


fig. 4
Máscara estática



Máquina de deposição seletiva

em funcionamento um perfeito sistema de vedação pneumático, que a pressiona contra a máscara e aciona automaticamente um complexo sistema hidráulico, que direciona o eletrólito através das aberturas da máscara contra a fita.

O ciclo (avanço, fechamento, deposição, abertura) deve operar sincronizadamente a altas velocidades, com o mínimo de perda de tempo. A câmara de deposição em si está entre as mais sofisticadas das técnicas "reel-to-reel", com grande atenção voltada aos problemas de movimentação da solução, ao sistema de vedação e ao ajuste do posicionamento da área a ser banhada, o que implica diretamente em uma perfeita combinação com o sistema de tração da fita.

A seletividade deste método permite alcançar tolerâncias da ordem de 0,1 mm.

Considerações sobre equipamentos

Os equipamentos usados para a deposição seletiva "reel-to-reel" variam conforme as diferentes técnicas usadas, o material a ser tratado e o acabamento em si. Embora existam algumas máquinas específicas para um determinado tipo de técnica, a tendência é a construção de máquinas versáteis que permitam a sua adaptação para múltiplas situações, possuindo uma estrutura fixa sobre a qual podem ser montadas as diferentes seqüências de tratamento, encaixando-se os componentes necessários.

A figura 8 esquematiza os componentes principais, comuns a qualquer máquina. A fita a ser tratada (1) avança a partir de uma bobina (2), normalmente colocada em posição horizontal sobre um dispositivo, e vai se deslocando em posição vertical através da máquina, passando pelos diferentes estágios (desengraxe, ativação, deposição), cada um dos quais consta de um módulo situado na parte superior (3), pelo qual a fita transita, e ligado a um reservatório (4) localizado na parte inferior, a partir do qual o banho é succionado por meio de uma bomba filtro (5). Entre cada estágio existe um sistema de lavagem a jato com água corrente (6) e uma cortina de ar comprimido (7) para minimizar o arraste de banho para o próximo estágio. No fim da linha há uma câmara de secagem de ar quente (8) e, finalmente, uma mesa bobinadora com um sistema de tração regulável (9), a partir da qual é fixada a velocidade de deslocamento da mesma. Quanto mais lenta for esta velocidade, mais tempo permanecerá a fita dentro do módulo de deposição e, conseqüentemente, maior será a camada de metal depositado.

Dentro dos módulos estão posicionados os ânodos, os dutos de alimentação do banho, o sistema de mascaramento da fita e os contatos elétricos com a fonte de corrente. Normalmente, por cima deles coloca-se um dispositivo para a exaustão dos vapores (10).

A seguir são discutidos com maiores detalhes os componentes principais de uma linha de deposição seletiva "reel-to-reel".

Módulos de deposição: constituem o coração da máquina, já que neles se si-

tuam os dispositivos para se conseguir a deposição seletiva em determinadas partes da fita, dispositivos estes que variam para cada técnica de deposição seletiva em particular, conforme já foi visto.

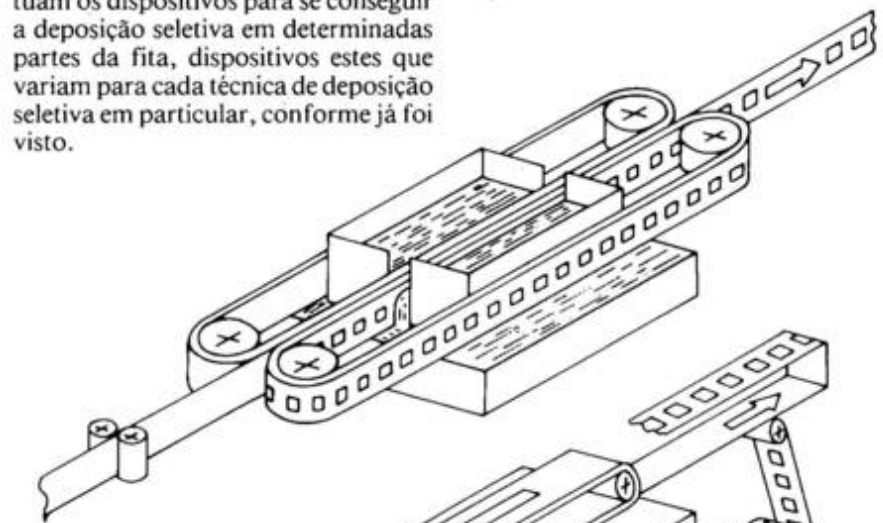


fig. 5
"Belt Plating"

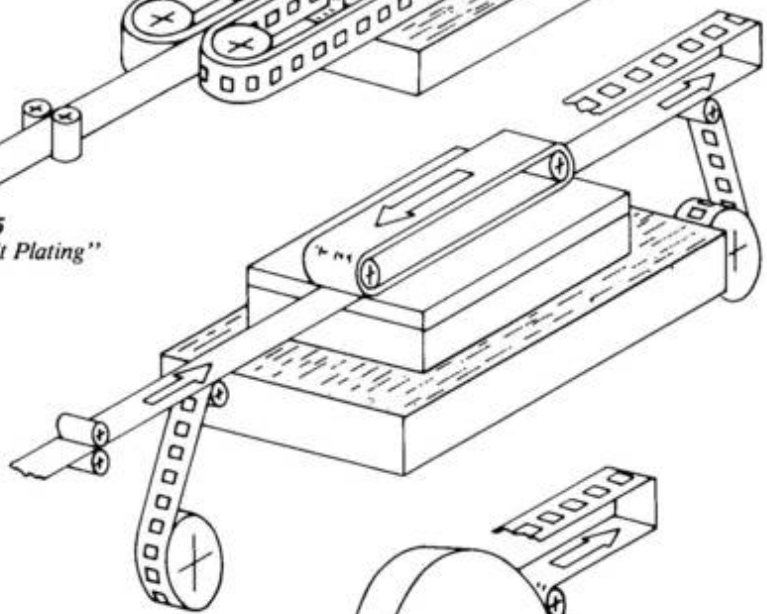


fig. 6a
Máscara com fita e correia

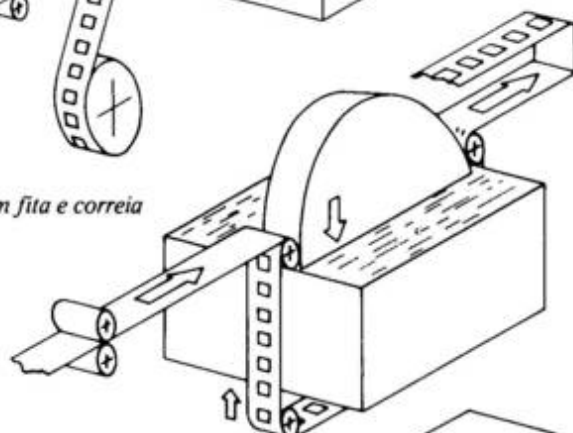


fig. 6b
Máscara com fita e roda

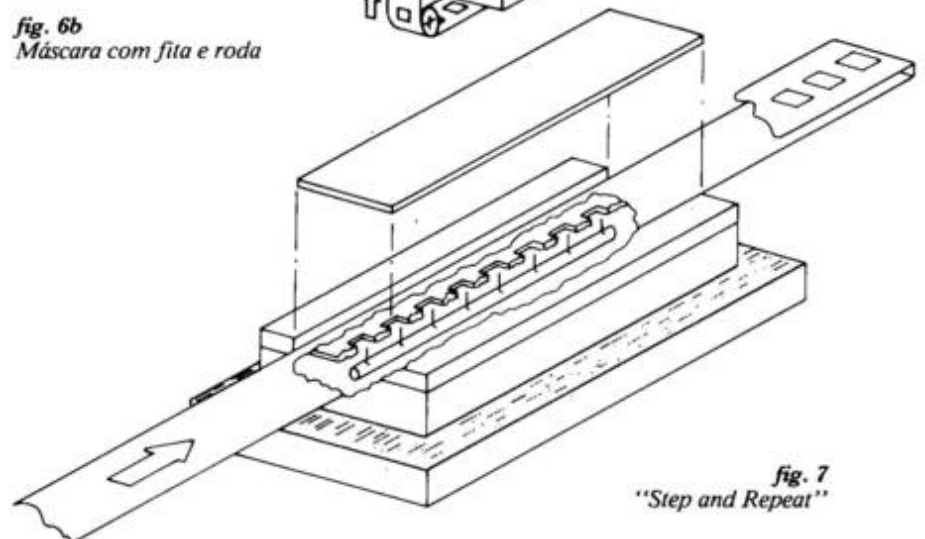


fig. 7
"Step and Repeat"

aletron

**Processos e Produtos
Especiais para
o Tratamento Químico ou
Eletrolítico
de Superfícies**



- Pré-tratamentos.
- Processos de Eletrodeposição de Metais.
- Pós-tratamentos, Cromatizantes, Tratamento de Alumínio.
- Fosfatizantes, Neutralizadores, Passivadores, Removedores de Tintas.
- Processos Especiais, Processos Químicos e Desplacantes.

- Óleos de Corte, Repuxo, Protetores e Vernizes.
- Tintas Anticorrosivas e Industriais.
- Máquinas para Solventes Cloradas TRI-PER.
- Instalações Automáticas.
- Tambores Rotativos.
- Máquinas de limpeza de Metais.

aletron

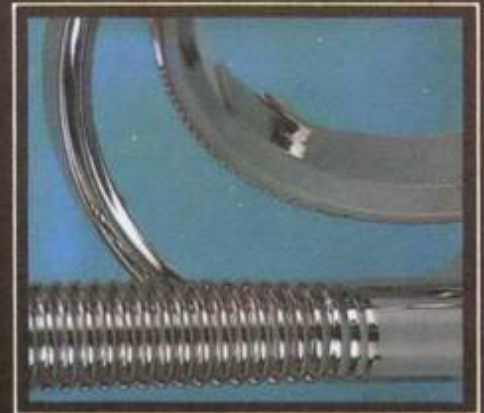
ALETRON PRODUTOS QUÍMICOS LTDA.

Rua São Nicolau, 210 - Diadema, SP
Caixa Postal, 165 - CEP 09901

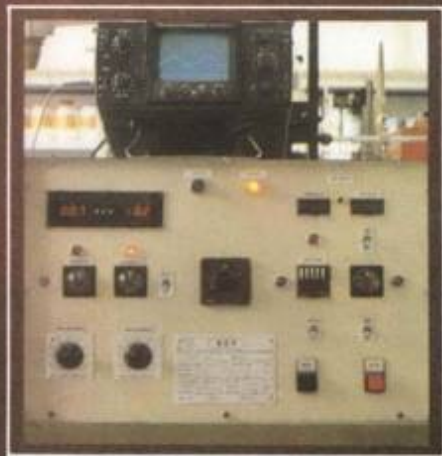
Telefones (011) 445-6296 / 445-6294
Telex (011) 45022 NUAG BR

A LINHA MAIS COMPLETA PARA GALVANIZAÇÃO

- Abrilhantadores de alto rendimento
- Anti-gases para banhos de cromo
- Cádmiu brilhante
- Cobre alcalino brilhante
- Cobres ácidos brilhantes
- Cromação de plásticos
- Cromado de alumínio
- Cromatizante negro para zinco
- Cromatizante para alumínio
- Cromatizantes (verde oliva - amarelo azul)
- Cromo auto-regulável - Decorativo
- Cromo duro
- Decapantes de ácido
- Desengraxantes eletrolíticos
- Desengraxantes químicos
- Estanho ácido brilhante
- Limpador emulsificável
- Níquel brilhante de alta penetração
- Níquel eletrolex-duro
- Níquel grafite
- Níquel negro
- Níquel semi-brilhante
- Passivadores (várias concentrações)
- Purificador para banho de zinco
- Zinco ácido de alta penetração
- Zinco alcalinos modernos
- Zinco isento de cianeto



COMPLETA TÉCNICA



- Inibidores
- Desplacante de gancheiras
- Desplacante de níquel sobre ferro
- Desplacante de níquel sobre cobre ou latão
- Desplacante de liga níquel-ferro
- Desplacante de liga níquel-fósforo
- Oxidação negra sobre ferro
- Oxidação negra sobre cobre e latão
- Renewer Nipur (elimina cobre, cádmio, zinco, ferro e todos os metais pesados dos banhos de níquel)

Nosso departamento técnico está à disposição de V. Sas. para orientá-los na aplicação destes produtos como também para qualquer consulta referente ao ramo, pois a Ypiranga dispõe de uma grande equipe altamente especializada, com longos anos de experiência dentro da GALVANOTÉCNICA

Tradição e qualidade desde 1951



Ind. de Produtos Químicos Ypiranga Ltda.

Escritório: Rua Corrêa Salgado, 224 - Fone: 274-1911 - São Paulo - S.P. - Sede Própria.
Fábrica: Rua Gama Lobo, 1453 - São Paulo - Telex: (011) 38757.

EQUIPAMENTOS FARADAY PARA TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE

**TIPO:
FDS-1500
(1500ACA -
24VCA)**

Transformador para coloração ou anodização de alumínio. Refrigeração à seco ou óleo mineral até 10.000ACA.



**TIPO: FDRS
(2000A - 60VCC)**

Retificador automático. Refrigeração ar forçado, ar forçado-óleo, ar forçado-água ou óleo mineral. Tensão e corrente constante — ajuste de tensão e corrente através de tiristores ou amplificadores magnéticos. Capacidade até 10.000ACC.



**TIPO: FDRO-M 5000
(5000A - 12VCC)**

Retificador refrigerado por circulação natural à óleo mineral isolante. Ajuste de tensão através de chaves comutadoras rotativas.



**TIPO:
FDRM-3000
(3000A - 12V)**

Retificador com refrigeração por ar forçado. Ajuste de tensão através de chaves comutadoras rotativas. Capacidade até 5000ACC.



FARADAY

**TECNOLOGIA
EM RETIFICADORES**

Faraday Equipamentos Elétricos Ltda.
Rua MMDC, 1.302 - S. Bernardo do Campo - SP
Fone: (011) 418-2800 - Telex: (011) 46023

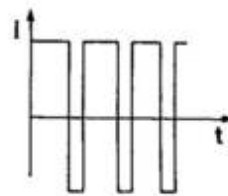
O módulo tem que ser suficientemente comprido para permitir depositar as maiores camadas exigidas, na menor velocidade aceitável da fita.

Caso isto não seja possível, a alternativa é trabalhar com mais de um módulo para o banho em questão, o que equivaleria a aumentar seu comprimento, de maneira a não precisar baixar demais a velocidade da fita, comprometendo a produtividade.

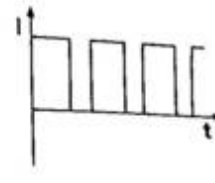
A largura do módulo deve ser suficiente para permitir a acomodação dos ânodos, da tubulação pela qual o banho é introduzido e demais acessórios, mas o espaço entre a fita e os ânodos deve ser suficientemente pequeno para minimizar a resistência ôhmica da solução, de maneira a se poder atingir altas densidades de corrente com valores de tensão relativamente baixos.

Em todos os casos, é conveniente ter uma relação de área anódica/área catódica maior do que nos banhos convencionais, para aumentar a eficiência do banho e sua durabilidade.

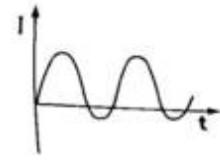
Reservatórios: o volume dos módulos deve ser relativamente pequeno para se manter uma agitação efetiva, indispensável para os banhos de alta velocidade de deposição. Porém, se o volume total do banho for muito pequeno há um desequilíbrio muito rápido do eletrólito. Por esta razão, usa-se um reservatório, de volume bem maior que o do módulo, a partir do qual o



reversão periódica
(onda quadrada)



pulsante
(onda quadrada)



assimétrica
(onda sinoidal)

fig. 9 - Tipos de ondas de correntes não contínuas

banho é bombeado continuamente para o módulo de deposição, mantendo assim o eletrólito equilibrado, por meio de reforços manuais ou automáticos feitos no próprio reservatório. O reservatório consta de um sistema automático de controle de temperatura de $\pm 5^\circ\text{C}$ e, às vezes, de um sistema de controle de nível que indica quando o volume do banho cai (por evaporação, arraste ou qualquer tipo de perda), abaixo de um determinado valor, fazendo-se necessário completar o volume com água.

Bombas-filtro: devem ser de alta eficiência para manter uma renovação constante do banho no módulo de deposição, injetando-o com suficiente pressão para conferir uma agitação adequada. No caso das técnicas de imersão controlada o fluxo do banho é limitado por um sistema de registros que permite regular a altura do mesmo na célula e evitar a formação de ondas, com o auxílio de "baffles". O elemento filtrante deve reter partículas maiores de 5 micra.

Retificadores: devem ser de regulagem fina com um "ripple" máximo de 1% para o caso de banhos de ouro. É conveniente a inclusão de um contador de Ampères-hora para o cálculo de reforços, que, em algumas máquinas, são feitos automaticamente por meio de bombas dosadoras, conforme a quantidade de corrente circulante e de acordo com um programa previamente estabelecido.

Em alguns casos de deposição de metais preciosos, são usadas fontes de corrente não contínuas, que permitem o emprego de densidade de corrente mais elevadas, mudando a morfologia do depósito. Na figura 9 estão graficadas as formas de ondas de diferentes tipos de correntes não contínuas. A escolha de um determinado tipo está intimamente relacionada com o tipo de banho e as condições operacionais (temperatura, densidade de corrente, agitação) usadas, e que deve ser determinado cuidadosamente caso a caso. Normalmente, os retificadores estão localizados fazendo parte de um painel de controle geral, que inclui todos os outros comandos (controle de temperatura, bombas, etc.).

Dispositivos para emenda das fitas: todas as técnicas de deposição "reel-to-reel" requerem algum meio de emendar uma bobina com a outra sem interromper a operação, de maneira tal que o processo seja verdadeiramente contínuo.

No caso de material estampado, é comum o uso de rebites colocados nos furos da guia de estampagem, superpondo o extremo final da bobina, sendo processada com o início da nova. Uma outra maneira é usando um sistema de solda elétrica, montado sobre uma trilha paralela à linha. Quando o extremo da fita sendo processada se solta da bobina é grampeado junto ao extremo inicial da fita nova, sobre a máquina de solda, e o operador realiza a operação de soldagem enquanto mo-

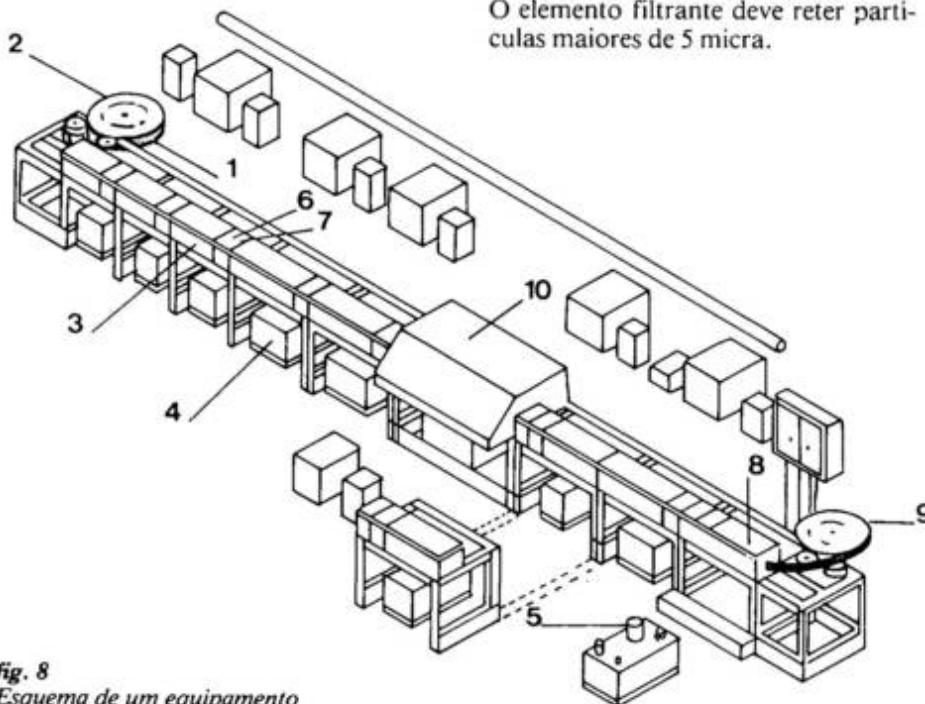


fig. 8
Esquema de um equipamento

Eletrólise

vimenta o dispositivo junto com a fita. O sistema de solda também pode ser fixo e provido de uma série de polias fluantes que liberam uma parte do fim da fita sendo processada, permitindo efetuar a operação de solda antes da nova fita entrar na máquina.

A emenda deve ser feita com a maior perfeição possível, caso contrário pode prejudicar o posicionamento da fita dentro dos módulos, produzindo depósitos de localização defeituosa. Como medida preventiva para evitar defeitos nas proximidades da emenda, é recomendável descartar um certo trecho da fita, antes e depois da emenda, na operação final de rebobinado do material já beneficiado.

Características dos banhos

Como uma das particularidades principais dos processos "reel-to-reel" é sua alta produtividade, torna-se evidente que a fita a ser banhada deverá passar através da máquina à maior velocidade possível. Conseqüentemente, para se atingir uma determinada espessura de metal depositado, os banhos deverão trabalhar a densidade de corrente bem mais altas que as usadas em banhos convencionais. Por esta razão, os banhos deverão ter formulações especiais que comportem tais densidades de corrente sem prejuízo da qualidade dos depósitos obtidos. Tais banhos são conhecidos como eletrólitos de alta velocidade de deposição, e algumas de suas principais características são detalhadas a seguir.

Concentração metálica: deverá ser maior que a dos banhos convencionais para permitir o emprego de altas densidades de corrente sem a formação de depósitos "queimados". A tabela 1 mostra, comparativamente, concentrações típicas de diferentes metais em banhos convencionais e de alta velocidade de deposição, como também as densidades de corrente máximas permitidas, embora este último parâmetro seja apenas orientativo, pois dependerá de cada processo em particular e de variáveis tais como pH, temperatura, e, fundamentalmente, da agitação do eletrólito.

Agitação: é o fator chave para se poder atingir altas densidades de corrente. Excetuando-se a técnica de deposição

Metal	Banho convencional		Alta velocidade	
	conç.	D.C.	conç.	D.C.
níquel	75,0 g/L	2,5 A/dm ²	150 g/L	20 A/dm ²
estanho-chumbo	20 g/L	5,0 A/dm ²	50 g/L	100 A/dm ²
ouro	8,0 g/L	4,0 A/dm ²	16,0 g/L	15 A/dm ²
prata	30 g/L	1,0 A/dm ²	90,0 g/L	12 A/dm ²

Tabela 1 - concentrações metálicas e densidades de corrente permitidas em eletrólitos convencionais e de alta velocidade.

ção por imersão controlada, onde obviamente o banho deve manter um nível constante e sem formação de ondas, nas outras técnicas usa-se uma alta velocidade de fluxo da solução, para acelerar o transporte de cátions metálicos desde o seio do banho até a interface banho/fita onde está sendo depositado o metal, impedindo que a concentração metálica caia para valores muito baixos quando aplicadas altas densidades de corrente, o que acarretaria depósitos queimados.

Dependendo da velocidade de fluxo do banho, este pode ser lamelar ou turbulento. Esta transição se produz na faixa de velocidade de 1,0 a 1,2 m/seg, e a sua incidência na densidade de corrente máxima permitida é marcante. Assim, um determinado banho cuja densidade de corrente máxima está limitada a 10 A/dm² para um fluxo lamelar, pode pular para 100 A/dm², se o fluxo se tornar turbulento. O valor exato da densidade de transição de fluxo lamelar para turbulento depende de vários fatores tais como a topografia da fita, viscosidade da solução, etc. O fluxo turbulento é conseguido pela injeção do banho na célula de deposição em forma de jatos, através das bombas de alta eficiência que succionam o banho de um reservatório.

Concentração salina: também deverá ser maior que a dos banhos convencionais para conferir uma maior condutibilidade ao banho, permitindo atingir altas densidades de corrente sem necessidade de usar tensões muito altas. Por esta razão, a densidade específica dos banhos é normalmente maior que a dos banhos convencionais.

Capacidade "buffer": deverá ser mais eficiente que a dos banhos convencionais, já que o banho, pelo fato de trabalhar forçado pelas altas densidades de corrente empregadas, tem uma maior tendência a mudanças de pH, fator que deverá ser compensado com um sistema de regulação de pH mais efetivo.

Outros parâmetros: em alguns casos os banhos trabalham a temperaturas mais elevadas que a dos banhos convencionais para ampliar a faixa máxima de densidade de corrente permitida. Um caso típico é o banho de prata, que em processos convencionais trabalha a temperatura ambiente, enquanto que em banhos de alta velocidade pode trabalhar a 50°C ou até mais.

Em alguns processos também há mudanças nas faixas de pH usadas, sempre visando uma maior velocidade de deposição. Assim, por exemplo, os banhos de níquel geralmente trabalham com pH mais baixo, o que permite o emprego de densidades de corrente mais altas sem prejuízo das propriedades mecânicas do depósito. Já os banhos de ouro ácidos às vezes operam a pH mais alto que o dos banhos convencionais para atingir uma eficiência de corrente maior.

Em todos os casos, os banhos de alta velocidade de deposição exigem um controle mais estrito e mais freqüente que no caso dos banhos convencionais, pois é evidente que a maior velocidade de deposição implica uma maior desregulação dos eletrólitos. A isto deve ser somado o fato de que as exigências dos depósitos (espessura, porosidade, dureza, soldabilidade, etc.) são geralmente mais rigorosas, razão pela qual os eletrólitos não podem se afastar muito de suas condições ideais de trabalho.

Conseqüentemente, aos métodos tradicionais de controle de banhos (análises volumétricas e gravimétricas, célula de Hull) se somam métodos instrumentais de análise como espectrofotometria de absorção atômica, polarografia, potenciometria, cromatografia de ions, etc. alguns dos quais podem ser adaptados para medições automáticas, cujos dados alimentam um terminal de computação, que indica, periodicamente, as correções a serem feitas. Por exemplo, em um banho de ouro ácido, podem ser monitoradas simultaneamente as concentrações de

ouro (I), ouro (III), cobalto (II), cobalto (III), citrato e pH.

Os acabamentos mais comuns em processos de deposição seletiva "reel-to-reel" são prata, ouro, estanho e estanho chumbo, freqüentemente aplicados sobre camadas barreiras de níquel e/ou cobre. Os eletrólitos mais usados nestes processos são:

Níquel: eletrólitos a base de sulfamato com baixo teor de cloreto. Em caso de exigência de depósitos brilhantes usam-se formulações a base de sulfato com aditivos especiais para a obtenção de depósitos de alta ductilidade.

Estanho ou estanho-chumbo: eletrólitos ácidos a base de fluoratos ou alquil-sulfonatos, com aditivos específicos para acabamentos acetinados ou brilhantes.

Prata: eletrólitos alcalinos a base de cianeto de prata, com ou sem cianeto livre, com aditivos apropriados para a obtenção de depósitos brilhantes ou semi-brilhantes.

Ouro: eletrólitos neutros, para a obtenção de depósitos de ouro puro, ou, mais comumente, banhos ácidos para a deposição de ligas de cobalto, níquel ou ferro.

Na continuação se detalha, a título de exemplo, uma seqüência típica de acabamento de um conector fêmea, que recebe uma camada de ouro na área de contato elétrico (em uma face só) e uma camada de chumbo estanho (ambas as faces) no extremo que vai sofrer uma posterior operação de solda, ambos os acabamentos aplicados sobre uma camada barreira de níquel, conforme mostra a figura 10.

Na seqüência foram omitidas as etapas intermediárias de lavagens em

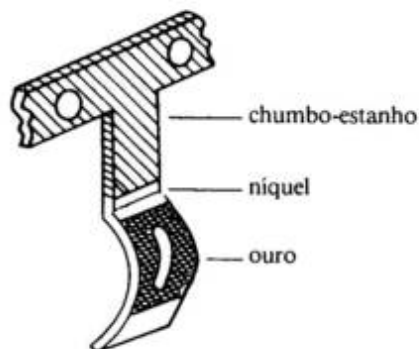


fig. 10 - Exemplo de deposição seletiva em um conector fêmea

água corrente.

- 1) Desengraxante químico
- 2) Desengraxante eletrolítico catódico
- 3) Desengraxante eletrolítico anódico
- 4) Ativação ácida
- 5) Níquel (imersão total)
- 6) Ouro seletivo ("brush plating")
- 7) Recuperação
- 8) Inversão da fita ("twist")
- 9) Estanho-chumbo seletivo (imersão controlada)
- 10) Lavagem em água corrente deionizada
- 11) Secagem em ar quente.

Conclusão

Pela sofisticação dos equipamentos e pela alta tecnologia envolvida nos vários processos vistos, ficam em evidência a versatilidade e a alta confiabilidade que os mesmos podem proporcionar.

O controle do acabamento se torna mais fácil e mais rápido pela própria qualidade obtida no produto no que se

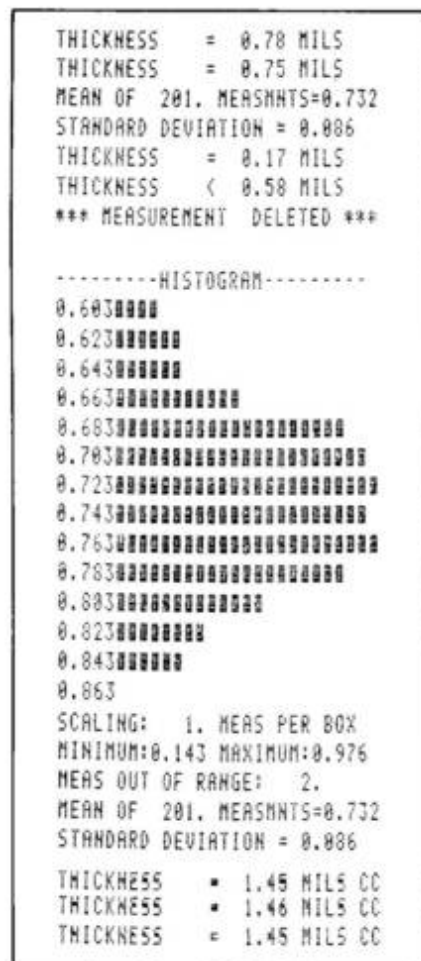


fig. 11 - Laudo de controle de qualidade

refere a aderência, porosidade, ductilidade, soldabilidade, etc. Nos equipamentos contínuos de última geração, vários acessórios para controle de qualidade já estão acoplados na própria seqüência de operação, o que permite respostas rápidas para vários parâmetros como: espessura da camada, distribuição do depósito, posicionamento e ajuste da área banhada, etc., importantes devido à alta velocidade de operação, impedindo a rejeição de grandes volumes de material antes da detecção do defeito.

Com o auxílio dos recursos da informática, pode-se obter um grau de confiabilidade ainda maior. Em certos equipamentos mais sofisticados, cada lote de material beneficiado é acompanhado por um disquete onde são armazenadas todas as informações quando de sua produção, o que permite a separação automática dos trechos da fita fora de especificação em operações posteriores (estampagem, encapsulamento, etc.).

A figura 11 mostra um exemplo de laudo de controle de qualidade correspondente à medição de espessura de camada por fluorescência de raios X.

Bibliografia

1. P & SF Report, Plating and Surface Finishing, 68,6,28-30 (1981).
2. John G. Donaldson, Metal Finishing, 85,1,29-31 (1987).
3. John G. Donaldson, Metal Finishing, 85,2,65-8 (1987).
4. Harvey S. Trop, Plating and Surface Finishing, 73,1,36-39 (1986)
5. Jean Lochet, Chuck Van Horn and Eric W. Zwerner, A.E.S. Electronics Lecture (1983).
6. C. Eidschum Jr., U. S. Patent 4.119.499 (1978).
7. John G. Donaldson, A.E.S. Electronics Lecture (1984).
8. William Safraneck, Anais EBRATS 81.

Os autores

Jorge Martins - Bacharel em Química pela Faculdade Farias Brito e atribuições tecnológicas pela Faculdade Osvaldo Cruz, atua como Gerente Técnico da INEB.

Victor César Léopore - Bacharel em Química Orgânica pela Universidad Nacional de Córdoba - Argentina. Chefe de Laboratório de Análise e Desenvolvimento da SOELBRA.

Técnicas Modernas de Comando e de Ajuste para Instalações Galvânicas Automáticas

Dr. Robert Freund

Conferência no Simpósio de 3 de março de 1988 em Berlim

Introdução

Na área dos comandos de instalações galvânicas automáticas ocorreu, nos últimos anos, um desenvolvimento impetuoso, a base do qual se encontram diversas motivações:

- requisitos mais elevados quanto à qualidade:
incluem-se aqui espessuras de camada de melhor reprodutibilidade, tolerâncias de tempo mais estreitas, estabelecimento exato de parâmetros dos banhos e do processo;
- requisitos mais favoráveis quanto à flexibilidade de instalações galvânicas automáticas:
como, p. ex. na substituição da sequência química, no processamento de substratos diferentes, e na produção simultânea de produtos diferentes;
- progresso no desenvolvimento das técnicas eletrônicas de comando e de computação:
muitos aperfeiçoamentos das instalações galvânicas automáticas atuais correspondem a antigos anseios dos usuários, mas somente pela microeletrônica moderna e pelo desenvolvimento muito favorável de seus preços é que se tornou possível satisfazer estas expectativas.

A introdução de um computador para o comando de uma instalação galvânica automática representa, hoje em dia, o estado atualizado da técnica. A apresentação abaixo fornece uma visão geral sobre este campo, a base da indicação dos princípios e de exemplos.

“Hardware” e “software”

É normal na utilização de comandos eletrônicos e de computadores e a subdivisão da tarefa de comando em “hardware” (equipamentos) e em “software” (aplicativos). Por is-

to estes dois campos são apresentados separadamente nesta visão geral.

Hardware de comando

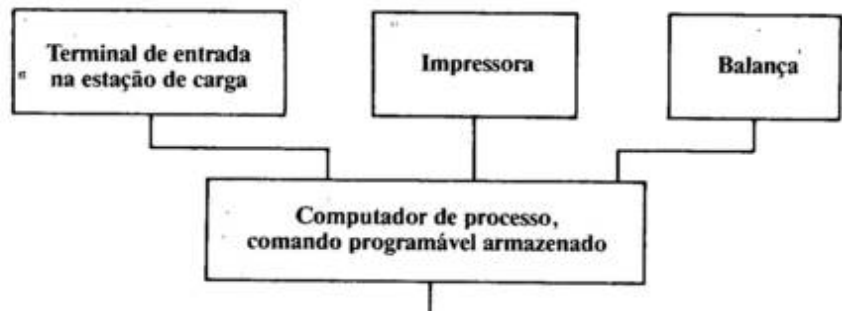
Da multiplicidade de concepções possíveis de hardware, comprovam-se como especialmente adequadas as três concepções abaixo:

Hardware de comando:

Concepção 1

Funcionamento através de comando programável armazenado ou por computador de processo.

Configuração do hardware:



Elementos da instalação comandados:

- carrinhos elevadores-transportadores;
- transporte transversal;
- retificadores;
- movimentação de material; etc.

Os equipamentos periféricos, tais como terminais, impressoras, etc., são ligados ao computador de processo através de interfaces, como V24, RS 232.

Aplicação:

- instalações galvânicas automáticas de até tamanho médio;
- sequências de operação desde gráficos tempo-percurso simples até processamento misto;

- operação com armazenamento;
- programação da corrente;
- processamento de pesos de carga de tambores e gancheiras;
- cálculo da corrente;
- arquivamento, limitado, de dados.

Esta concepção de hardware é suficiente para muitas instalações galvânicas automáticas.

A seleção do tipo de comando é de grande importância. Caso deva ser utilizado um comando programável armazenado, p.ex. da série SIEMENS S5, devem ser observadas as limitações

aqui indicadas, devidas à linguagem de programação e à estrutura do software.

Muitas funções, tais como a operação mista de sequências diferentes ou uma operação com armazenamento cômoda, não são exequíveis por meio de um comando programável armazenado, ou somente serão possíveis com um trabalho de programação oneroso.

Uma capacidade de desempenho maior é a de um computador de processo, cujas estruturas de programação e linguagens de programação foram desenvolvidas especificamente para a utilização na técnica galvânica. A DWK utiliza para isto o tipo GS 100. Este computador de processo dispõe tanto de uma programação de texto

direto de grande capacidade, que será demonstrada mais abaixo, a sua construção é protegida contra a corrosão.

Hardware de comando:

Concepção 2

Funcionamento através de um sistema de comando constituído de um computador de comando e de um computador de processo.

- controle abrangente da instalação, informações de prontidão da instalação, informações de desarranjos;
- ligação e informações de todos os estágios da instalação, através de um monitor de vídeo, por diálogo;
- processamento de dados, tais como números das peças, arquivos ordenados, etc.

Esta concepção deriva sua capacidade de desempenho muito elevada da

dados, cálculos, diálogos com o monitor de vídeo e os arquivos.

As tarefas de comando e de ajuste, críticas em relação ao tempo, são executadas pelo computador de processo. O sistema se torna, simultaneamente, muito flexível, pois permite a utilização de componentes de hardware muito diversificados.

Assim são utilizáveis como computador de comando diversos tipos de computador, tais como:

- IBM PC AT 03;
- IBM PS/2 80;
- Sistemas VME-Bus;
- PDP 11;
- VAX; etc.

São adequados como computadores de processos:

- Comandos programáveis armazenados, como SIEMENS S5, BOSCH PC 600. Apesar da distribuição de tarefas com o CPU, já existente, torna-se necessária em unidades maiores, tendo em vista a velocidade limitada de processamento de dados, a utilização paralela de diversos desses comandos;
- Computador de processo, p.ex. GS 100;
- com comandos individuais, para determinados setores da instalação. Nesta concepção o comando da instalação é distribuído por uma série de comandos individuais, com funções delimitadas. Assim, um comando individual é responsável somente por um único carrinho elevador-transportador. Cada um destes comandos individuais está diretamente ligado, através de uma interface, com o CPU. Este sistema é de manutenção especialmente fácil, tanto no que se refere ao hardware como também quanto ao software.

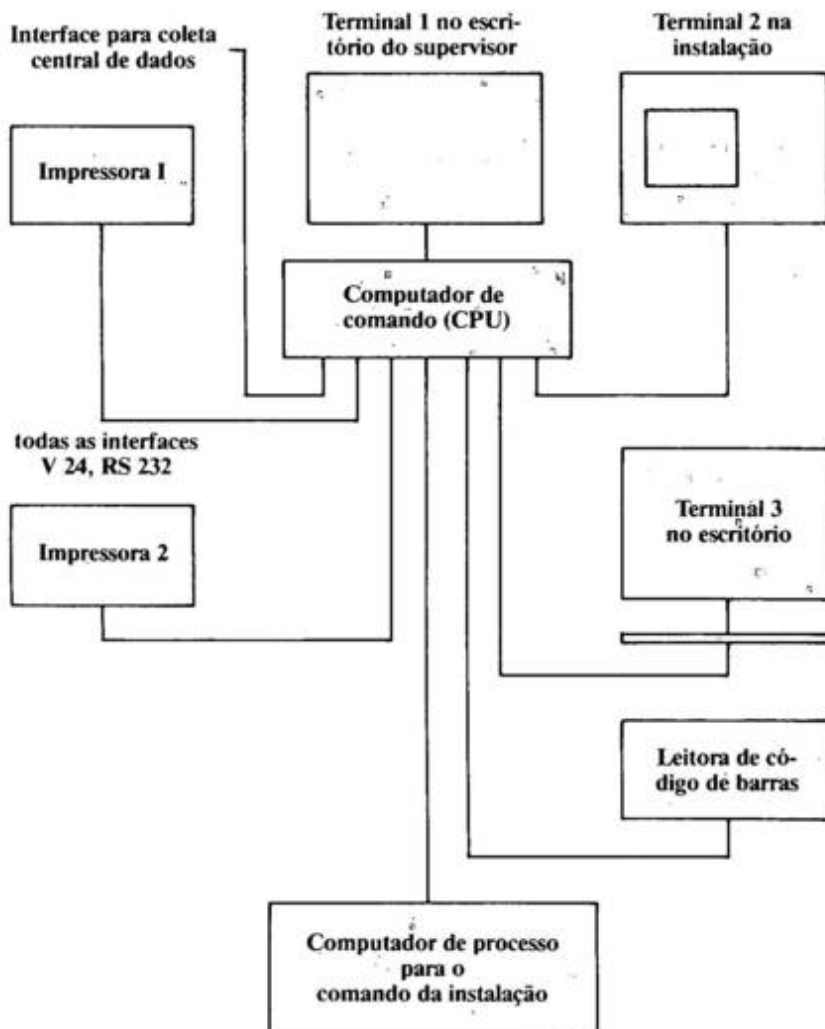
Para a seleção dos componentes a utilizar, é decisiva a definição das tarefas a executar em cada um dos casos.

Segurança dos dados

No caso de uma grande quantidade de dados e de exigências elevadas quanto à segurança destes dados, existe a possibilidade de uma interligação de dois computadores de comando através de uma rede de dados.

Neste caso, um dos dois computadores é responsável pelo funcionamento da instalação, e sua capacidade de funcionamento é vigiada pelo segundo computador. A intervalos breves, o estágio atualizado da instalação é também transmitido ao segundo

Exemplo de uma configuração de hardware:

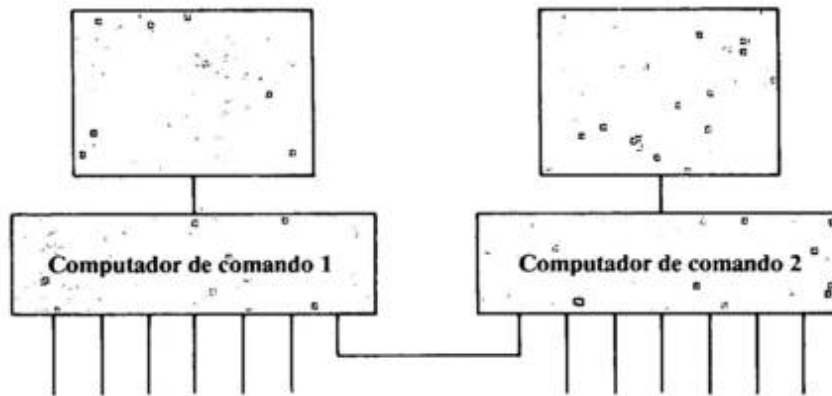


Aplicação:

- instalações galvânicas automáticas de qualquer tamanho;
- seqüências de operação desde gráficos de tempo-percurso simples até a operação mista com otimização;
- operação com armazenamento;
- otimização inclusive de armazenamento de peças brutas fora da instalação;
- administração de gancheiras;

distribuição das diferentes tarefas de comando entre dois sistemas, o computador de comando (CPU) e o computador de processo. Para as duas tarefas parciais podem ser utilizados equipamentos especialmente adequados.

O computador de comando assume todas as partes essenciais da administração de dados, do processamento de



computador, de modo que no caso de interrupção do funcionamento do primeiro computador, ele poderá assumir a tarefa do mesmo.

Componentes de hardware para comando de instalações galvânicas

- 1) **Computador de processo GS 100** - Execução robusta, protegida contra a corrosão, para utilização no ambiente de instalação galvânica
- 2) **Terminal com monitor** - Comando para diálogo, adequado para utilização no ambiente de instalação galvânica.
- 3) **Terminal com monitor** - Diálogo por operação para requisito normal, p.ex. no ambiente de armazém.

Software de comando

Em cada instalação galvânica, o software distribui-se pelos seguintes campos parciais (vide tabela abaixo).

Comando dos percursos de transporte

Apresenta interesse especial o comando dos percursos de transporte. Considerando-se que os percursos de transporte determinam o tempo de permanência das peças nos banhos, torna-se evidente que aqui a técnica de processo e a produtividade de uma instalação galvânica automática estão intimamente interligadas. Além disto, deve-se também aqui observar, via de regra, a organização interna da empresa quanto à entrada de peças para

processar e à remoção de peças acabadas.

Não existe a possibilidade de uma "solução genial" para todas as aplicações: deve ser elaborada para cada caso individual uma concepção adequada de software.

Apresenta-se, a seguir, o conjunto das concepções de software oferecidas pela DWK para os percursos de transportes:

Concepção 1:

"Percurso de caminho segundo diagrama tempo-percurso"

Incluem-se aqui também programas rítmicos e outros semelhantes.

Vantagem: capacidade máxima possível, constante.

Desvantagem: tempos de tratamento rígidos.

Aplicação: instalações galvânicas automáticas para produção seriada de grandes quantidades de peças.

Concepção 2:

"Funcionamento misto"

Percurso de caminho segundo diagrama tempo-percurso com tempos selecionáveis nos banhos "ativos"

Vantagem: tempo selecionável nos banhos importantes, capacidade elevada - com mistura apropriada de peças brutas, de até 100%

Desvantagem: nem todos os tempos são selecionáveis livremente.

Podem ser efetuados percursos mistos com seqüências diversas, com tempos de tratamento pré-escolhidos ou também, somente períodos de tratamento diferenciados em um único banho. Com isto torna-se possível:

- processar peças em tambor e em gancheira em uma só instalação;
- projetar instalações nas quais se utilize um pré-tratamento comum para diversos tipos de banhos;
- encaixar na produção corrente suportes individuais de peças com tratamento de longa duração; e ainda muito mais.

Antes de cada entrada de peças brutas na instalação, o sistema de comando calcula quais os programas que "se encaixam" no compasso seguinte, levando-se em consideração se todos os banhos a utilizar estarão livres na ocasião necessária e se também haverá disponibilidade da capacidade de transporte necessária. Caso haja disponibilidade de peças brutas adequadas, estas são selecionadas auto-

Campo parcial	Linguagem de programação apropriada
Travamentos <ul style="list-style-type: none"> • interconexão de entradas e saídas • execução dos movimentos de transporte • posicionamento dos carrinhos 	p.ex. AWL Kontaktplan ("plano de contato")
Ajustes <ul style="list-style-type: none"> • dos retificadores • das temperaturas 	p.ex. ASSEMBLER
Percurso do transporte <ul style="list-style-type: none"> • conforme gráfico tempo-percurso • conforme cálculo 	p.ex. PASCAL são especialmente apropriadas linguagens especiais tais como: MAXCOM-PASCAL
Processamento de dados <ul style="list-style-type: none"> • números de peças, arquivo • informações em texto direto • otimização • interface para o computador de operação • arquivos 	p.ex. PASCAL

maticamente e dão entrada na instalação.

Uma das vantagens deste procedimento é que o percurso do transporte de cada peça bruta já é conhecido de antemão, de modo que se evitam tempos de espera desconhecidos nos banhos.

Concepção 3:

“Funcionamento misto (concepção 2) com otimização adicional”

Aqui calcula-se adicionalmente uma seqüência apropriada de entrada para o estoque de peças brutas. Em caso da existência de diferentes peças brutas, isto pode significar um ganho apreciável de capacidade. O estoque de peças levado em consideração pode encontrar-se no depósito da instalação, ou fora da mesma.

Aplicação - concepções 2 e 3:

Ambas as concepções têm uma grande multiplicidade de aplicações, já que continuam utilizáveis todas as vantagens do comando, segundo gráfico tempo-percurso, mas existe simultaneamente uma flexibilidade muito elevada.

Concepção 4

**“Funcionamento livre”
Funcionamento sem gráfico tempo-percurso**

Vantagem: seqüências de tratamento e tempos de tratamento selecionáveis livremente, ambos são mantidos com exatidão.

Desvantagem: perda de capacidade frente às outras concepções.

Aplicação: para casos especiais, p.ex. instalações de laboratório ou processos químicos muito sofisticados.

Indicam-se abaixo algumas outras partes importantes do software de comando:

Otimização da quantidade de sobra

Em instalações automáticas, para tambor pode-se, equipando-se a instalação com tremonha de peças brutas e com dispositivos de pesagem, evitar automaticamente sobra de material, enchendo-se os últimos tambores de um lote com pesos de peças adequadas, calculados pelo computador de comando.

Introdução de dados e armazenamento de dados

Para o funcionamento misto, para

a pré-seleção das espessuras de camada, etc., existe a necessidade da introdução de uma série de dados. Já que seria trabalhoso e poderia conduzir a erros reintroduzir todos os dados para cada um dos transportadores de peças, armazenam-se todos os dados necessários sob um número de peça.

Exemplo:

- número de peça (conforme a capacidade de armazenamento do computador, podem ser armazenados desde 1000 até algumas dezenas de milhares de números);
- seqüência do processamento;
- fluxo por peça ou por kg nos diversos passos do processo;
- área por peça ou por kg;
- espessuras de camada;
- densidade de corrente;
- e outros dados.

Por ocasião da carga nesse caso, será somente necessário chamar o número da peça e introduzir a quantidade de peças ou o peso de enchimento do tambor. Em caso de pesagem automática, o peso de enchimento do tambor é transmitido por meio de uma interface.

Diálogo por operação através de terminal com monitor

Para a introdução de dados, é muito conveniente um diálogo por operação. O operador responde às perguntas que aparecem no monitor quer pela introdução de números quer por meio das teclas funcionais do teclado, fazendo-se corresponder as respostas possíveis à indicação, por meio do monitor, de determinadas teclas.

Arquivamento

O arquivo é ajustado às necessidades de cada usuário. Geralmente considera-se:

- produção de camadas ou diária;
- dados de processamento dos transportadores de material;
- eventuais desarranjos;
- material processado pela instalação.

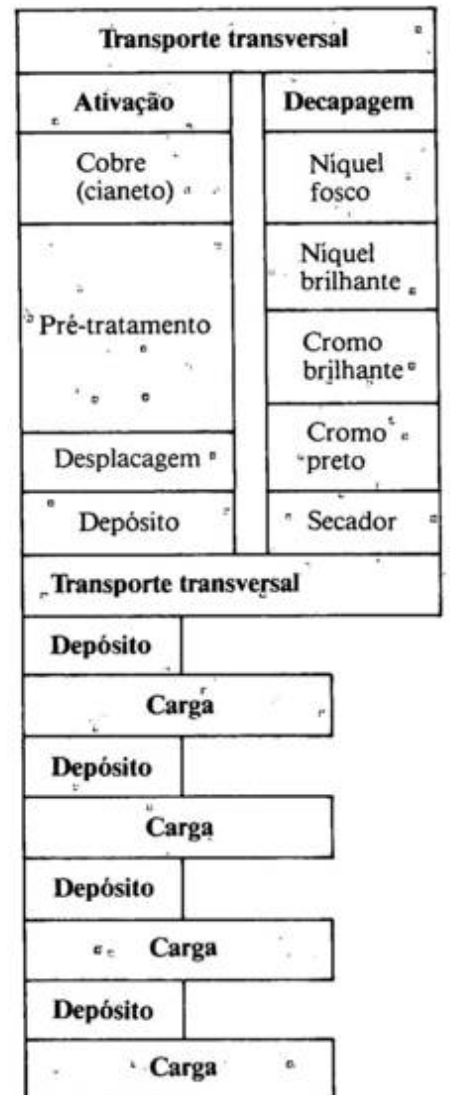
Além disto, podem ser consultados os dados de processamento arquivados.

Exemplos para o comando de instalações galvânicas automáticas

No item seguinte apresentamos três exemplos de instalações galvânicas automáticas, nos quais foram reunidas diferentes possibilidades de comando.

Instalação automática de ganchos

Disposição esquemática da instalação:

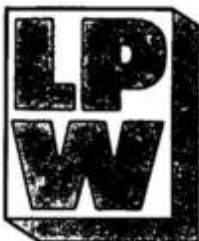


Na instalação automática com ganchos podem ser efetuadas as seguintes seqüências de processamento:

- Níquel fosco;
- Níquel brilhante;
- Níquel fosco, cromo brilhante;
- Níquel brilhante, cromo brilhante;
- Níquel fosco, cromo preto;
- Níquel brilhante, cromo preto;
- Níquel duplex;
- Níquel duplex, cromo brilhante;
- Níquel duplex, cromo preto;
- todas as seqüências, opcionalmente, com ou sem cobre.

Existe disponibilidade de pré-tratamento para:

- aço;
- ligas de cobre;



alettron

PRÉ-TRATAMENTOS

1. DESENGRAXANTES QUÍMICOS DE IMERSÃO

- Berlex A Especial (para ferro)
- Berlex B (para cobre e latão)
- Berlex C (à jato para todos os metais)
- Berlex E (para graxas pesadas)
- Berlex T (neutro)
- Berlex ES (baixa alcalinidade)
- Radikal 1018 (para zamac)
- Desoxid O 200 (desengraxante-decapante alcalino)
- Radikal 2370 (para alumínio)
- Radikal 2370 NS (para alumínio, não espumante)
- Radikal 2360 (removedor de pastas e graxas à frio)
- Lavadex III (universal para todos os metais)
- Lavadex P-3 (para ferro, cobre e latão)
- Elfox NS (para ferro e aço extra-forte)
- Emulganth 75 (solvente desengraxante emulsionável)

2. DESENGRAXANTES ELETROLÍTICOS

- Elfox G (universal sem cianeto)
- Desengraxante E (para ferro anod/cat)
- Desengraxante ES (para ferrugem leve)
- Radikal 1012 N (para todos os metais anod/cat)
- Desoxid EI 200 (decapante eletrolítico)
- Desengraxante cobreativo
- Elfox OC (para ferro em processos contínuos)
- Radikal 1018 (para zamac)
- Radikal B extra (para Fe, Cu e latão)
- Radikal KF MC (para Cu e latão)
- Dextron 5 (para ligas de cobre)
- Lakodex 4 (desengraxante/decapante para ligas de cobre)
- Dextron CN-4 (para ferro com cianeto)

3. DECAPANTES QUÍMICOS E ATIVADORES

- Elpewelin 76 (ácido com inibidor)
- Dekafox (desengraxante-decapante)
- Ferroxilil (ácido desengraxante)
- Terminox Fe (decapante-desengraxante sem hidrogenização)
- Terminox Zn (decapante-cromatizante para zamac)
- Terminox Al (decapante-desengraxante para alumínio)
- Terminox MC 2220 (decapante para cobre e latão)
- Desoxid Fe 250 (para remover óxidos)
- Desengraxante-Decapante K (para misturar com ácidos)
- Desengraxante-Decapante KA (para remover pó de decapagem)
- Ativador Universal T (decapante ácido em pó)
- Dekinox 100 (decapante para inox)
- Detapex (superativador para garantir aderência)
- Ativador Al (pré-tratamento para alumínio)
- Ativador Inox (pré-tratamento para inox)
- Ativador Zn (pré-tratamento para zamac)
- Desencap 5 (aditivo para ácido muriático)
- Desencap 6 (decapante pronto para uso)

PROCESSOS DE ELETRODEPOSIÇÃO DE METAIS

1. COBRE

- Cobre Toque Elpewe (cobre toque ou flash)
- Banho de cobre brilhante Elpewe Cu 60 (alcalino)
- Banho de cobre alcalino brilhante Berligal
- Cuprorapid Brilhante (cobre ácido brilhante)
- Banho de cobre "Grão fino Cu 63" (para rotogravura)

2. NÍQUEL

- Processo Elpelyt E 10 X (semi brilhante com alto poder anticorrosivo)
- Processo de níquel brilhante Berligal (3 aditivos)
- Processo Elpelyt BAT 376 (níquel parado com aditivo único)
- Processo Elpelyt ROT 277 (níquel rotativo com aditivo único)
- Autofix (níquel frio fosco)
- Pretolux Ni (níquel preto)

3. CROMO

- Ankor 1120 (autoregulável - alta penetração)
- Ankor 1130 (cromo preto)
- Ankor 1150 (cromo rotativo)
- Ankor 1111 (cromo duro 650-800 kp/mm²)
- Ankor 1124 (cromo micro-fissuário 200-800/cm)

4. ZINCO

- Preflex 61 (40 g/l Zn, 21 g/l NaCN, 76 g/l NaOH)
- Preflex 63 (46 g/l Zn, 135 g/l NaCN, 135 g/l NaOH)
- Preflex 64 (17 g/l Zn, 42 g/l NaCN, 77 g/l NaOH)
- Preflex 65 (33 g/l Zn, 90 g/l NaCN, 78 g/l NaOH)
- Preflex 66 (40 g/l Zn, 108 g/l NaCN, 80 g/l NaOH)
- Preflex 92 (zinco ácido brilhante)
- Preflex 95 (zinco ácido brilhante sem amônia)
- Preflex Z-88 (zinco ácido em processo contínuo)
- Zincacid (zinco ácido fosco)

5. CADMIO

- Cadix (brilhante parado/rotativo)

6. LÁTÃO

- Triumph P (latão parado brilhante)
- Triumph R (latão rotativo brilhante)
- Salyt Latão, Berligal (latão rot./parado)

7. ESTANHO

- Estanho ácido brilhante Sn 70 (parado/rot.)
- Estanho ácido brilhante Sn 70-U (aditivo único)

8. ESTANHO/CHUMBO

- Estanho Chumbo 6040 (liga ideal para soldar circuitos impressos)

9. FERRO

- Banho de Ferro Elpewe

10. PRATA

- Banho de Pré-Prateação
- Michellux (banho de prata brilhante)
- Silberstar (banho de prata duro brilhante)

11. OURO

- Banho de ouro 1/4 Dukaten (24 kilats)

Diadema Au 120 (banho básico para ouro)

12. BRONZE

- Banho de bronze brilhante 1575

13. PURIFICADORES PARA BANHOS ELETROLÍTICOS

- Zn Fator P (para eliminar contaminações de Pb em Zn)
- Papel Zn Fator P (indicador da presença de Zn Fator P)
- Ni Fator P (purificador para Ni - para melhorar penetração)
- Ni Fator TR (purificador de contaminações orgânicas)
- Ni Fator F (purificador de ferro em banho de níquel)
- Ni Fator L (para precipitar Cu em banhos de Ni)
- Ni Fator K (para melhorar a penetração em banho de Ni)
- Zn Fator CR (para complexar contaminação de cromo em banho de Zn)
- Puritron Zn 2 (purificador extra forte para banhos de zinco)

PÓS-TRATAMENTOS, CROMATIZANTES, TRATAMENTO DE ALUMÍNIO

1. CROMATIZANTES E PASSIVADORES

- Berligal 73 (passivador eletrolítico para Ag, Cu e latão)
- Chromoxy Al Amarelo-S (para alumínio)
- Chromoxy Zn Transparente (para zinco)
- Chromoxy Zn blau F (cromatizante azul para Zn)
- Chromoxy Colorido (cromatizante amarelo para Zn)
- Chromoxy Zn 476 (cromatizante brilhante para Zn líquido)
- Chromoxy K 300 (cromatizante amarelo concentrado para Zn)
- Chromoxy Zn oliva (cromatizante oliva para Zn)
- Chromoxy Cd 500 (cromatizante amarelo para cadmio)
- Chromoxy Cd brilhante (cromatizante para Cd)
- Chromoxy Cd oliva (cromatizante para Cd)
- Chromoxy MS (cromatizante para latão)
- Chromoxy Cu (cromatizante para Cu)
- Cromatizante Zn brilhante
- Cromatizante Zn - amarelo
- Cromatizante Zn - oliva
- Cromatizante Zn - preto
- Cromatizante Cd - amarelo

2. LINHA DE ALUMÍNIO

- Alubrite 159 (polimento químico para Al)
- Decapante Alox (para Al)
- Banho de polimento G 6 (polimento eletrolítico para Al)
- Anodização GS (para Al)
- Elangold 111 (coloração amarela para Al)

PROCESSOS E PRODUTOS ESPECIAIS PARA O TRATAMENTO QUÍMICO OU ELETROLÍTICO DE SUPERFÍCIES

O tratamento químico ou eletrolítico de superfícies metálicas e não metálicas abrange uma ampla variedade de produtos químicos e produtos especiais, envolvendo tecnologia avançada para atingir os mais altos índices de proteção anticorrosiva e/ou efeitos decorativos nas formas fosca, semi-brilhante e brilhante.

Também a preparação dos metais antes de qualquer beneficiamento envolve tecnologia e know-how para a determinação dos desengraxantes químicos ou eletrolíticos, decapantes, ativadores, etc. a serem empregados a fim de possibilitar um resultado satisfatório, quando das operações poste-

rios de eletrodeposição, fosfatização ou outros tratamentos químicos.

A escolha do processo mais adequado depende do conhecimento dos banhos existentes e das especificações de trabalho.

Os pós-tratamentos com cromatizantes, neutralizantes, passivadores, ou a aplicação de óleos protetores também requer o conhecimento das linhas existentes para a obtenção de um acabamento perfeito.

No sentido de facilitar a escolha dos processos mais indicados, para os quais pedimos solicitar os folhetos técnicos, apresentamos neste folheto nossa linha de produtos agrupados por função.

FOSFATIZANTES, NEUTRALIZADORES, PASSIVADORES, REMOVEDORES DE TINTAS

1. FOSFATIZANTES

- Berlifos Universal (fosfato de zinco com cristalização pesada)
Berlifos A-73 (fosfato de zinco para autolubrificação na deformação a frio)
Berlifos PT (cristais médios para pintura e trefilação)
Berlifos Mn (fosfato de manganês para camadas-antifricionantes)
Berlifos L-56 (fosfato de zinco para laminação, trefilação etc.)
Berlifos Micro (fosfato de zinco micro cristalino para boa aderência de tintas)
Berlifos Micro 250 (micro-cristalina isenta de cristalização a olho nu)

2. DECAPANTES À BASE DE ÁCIDO FOSFÓRICO

- Terminox B (para remover leves camadas de ferrugem antes da pintura)
Terminox FL (desengraxa, decapa e fosfatiza antes da pintura)
Terminox FD (como Terminox FL mas com mais poder de desengraxar)

3. REFINADORES PARA CAMADAS DE FOSFATO

- Refinador Berlifos (para fosfato de zinco)
Refinador Mn (para fosfato de manganês)

4. ACELERADORES E ADITIVOS PARA PRECIPITAR FERRO

- Berligal A-20 (para eliminar excesso de ferro no fosfatizante)
Berligal A-200 (como Berligal A-20, mas em forma líquida)
Berligal A-94 (Reativador e Acelerador para fosfatizantes)

5. PASSIVADORES E NEUTRALIZANTES

- Berlineu CR (Passivador de cromatos após a fosfatização)
Berlineu 274 (Passivador neutro após decapagem ou desengraxamento)
Berlineu 173 (Neutralizador alcalino após decapagem ácida)
Berlineu 257 (Passivador alcalino após decapagem ácida)
Berlineu B (Neutralizante antes da trefilação)

6. SABÃO PARA DEFORMAÇÃO A FRIO

- Berlilub A (Sabão à quente após a fosfatização para trefilação, extrusão, estampagem etc.)
Berlilub DC 100 (emulsionável em água)

7. REMOVEDORES DE TINTAS

- Redil L (líquido para todos os metais)
Redil A (para ferro)
Redil (pastoso para todos os metais)

8. ADITIVOS PARA CABINE DE PINTURA

- Emulgant P (coagulador de tintas para cortina de água nas cabines de pintura)

9. NEUTRALIZANTES PARA TRI-E PERCLORETIENO

- Berlineu Tri Líquido (neutraliza e estabiliza)

10. LIMPEZA DE ANODOS DE CHUMBO

- Sal de Ativação Pb 2971

PROCESSOS ESPECIAIS, PROCESSOS QUÍMICOS E DESPLACANTES

1. LINHA DE CIRCUITOS IMPRESSOS

- Beriflux C.I. (fluxo de solda)
Elrasant Cu 150 (removedor de cobre)
Elrasant Cu Starter (Starter para removedor de cobre)
Terminox C.I. 578 (Limpa-dor de circuitos impressos)

2. GALVANIZAÇÃO DE PLÁSTICO

- Mordente Berligal ABS (pré-tratamento para ABS)
Mordente Berligal P.E. (pré-tratamento para poliéster)
Noviplat Berligal (cobre químico)
Ultraplast Ni-S 76 (níquel quim. alc.)
Ultraplast Ni-S 8 (níquel quim. ácid.)

3. NIQUEL QUÍMICO

- Ultraplast Ni-S 9 (para ferro, cobre, etc.)

4. BRONZE QUÍMICO

- Albronze

5. ESTANHO QUÍMICO

- Zinnsud WS

6. PRATA QUÍMICA

- Sudsilber

7. OURO QUÍMICO

- Diadema Au 500 (banho básico s/Au)
Goldsud Ni (pronto para uso)

8. OXIDAÇÕES DE METAIS

- Pretolux Fe (oxidação negra para ferro)
Pretolux Zn (oxidação negra para zamac e zinco)
Pretolux Latão (oxidação negra para latão)
Berlinox Latão (oxidação inglesa para latão)

9. TRATAMENTOS ESPECIAIS

- Filtrosal 714 (para banhos alcalinos)
Filtrosal 17 (para banhos ácidos)
Abrilux 77 (Reativador de abrilhantadores para Zn)

10. INIBIDORES

- Inibidor Berligal Fe 300 (para ácido muriático)
Inibidor Berligal Fe 200 (para ácido sulfúrico)

11. MOLHADORES ESPECIAIS E DETERGENTE

- Molhador Ankor (para cromo)
CR-571 (contra arraste de cromo)
Berlidet (detergente universal)
Molhador para banho alcalino
Molhador para banho ácido

12. SAIS DE POLIMENTO

- Saponex Fe (para ferro)
Saponex A (para níquel e ferro)
Saponex C (para ferro, aço e níquel)
Saponex K 61 (abrilhantamento para Fe, Ni, Cu e suas ligas, ouro e prata)
Saponex Zn (para zinco e zamac)
Saponex Al (para alumínio)
Saponex E (para ferro)

13. DESPLACANTES QUÍMICOS

- Sal Desplamet Berligal Fe Tipo I (com NaCN, para Ni e Cu sobre Fe)
Sal Desplamet Berligal Fe Tipo II (sem NaCN, para Ni e Cu sobre Fe)
Desplamet Berligal MC Químico (para Ni sobre Cu e Latão)
Desplamet Chromex (para Cr sobre Cu)
Ni-Plex (para Ni sobre Cu, Fe e Latão)
Desplacante Extrarapid (para gancheiras)

14. DESPLACANTES ELETROLÍTICOS

- Desplamet Elpewe Eletrolítico HG (para Cr, Ni e Cu sobre Ferro incl. Ni semi-brilhante)
Desplamet Elpewe Eletrolítico II (para Cr, Ni e Cu sobre Fe)
Desplamet Berligal Zamac Eletrolítico (para Ni sobre zamac)
Desplamet AuAg (para ouro e prata)
Desplamet Eletrolítico P (para Ni e Cu sobre Fe alc.)

ÓLEOS DE CORTE, REPUXO, PROTETORES E VERNIZES

1. ÓLEOS DE CORTE

- Glorial (para automáticos - claro)
Banalub (altamente aditivado - escuro)
Grabalub (altamente aditivado para alta rotação)
Banalub AZ 576 (óleo de corte claro)
Extremol (altamente aditivado com molibidênio)
Klarolub H-15 (óleo de corte sintético)
Emulgant OS (óleo de corte solúvel)
Cortesol K (óleo solúvel à base de óleo de mamona)

2. BERLIMOL (aditivo de molibidênio)

2. ÓLEOS DE REPUXO

- DDC (óleo de repuxo com proteção anticorrosiva prolongada)

3. GRAXAS

- Graxa de contato (com 20% de Cu)
Graxa de grafite G
Hasulub (para a deformação à quente)

4. SPRAY DE GRAFITE

- Spray G 731 (usado junto com água)

5. ÓLEOS PROTETORES

- Protex Oil B 574 (baixa viscosidade/proteção temporariamente)
Protex Oil DW (óleo protetor/desloca água sem emulsionar)
Antonox 206 (para proteção duradoura)
Resistol 1023 (óleo protetor altamente aditivado)

6. REMOVEDORES DE ÁGUA

- Repelan DF (sistema moderno para secar peças)
Repelan DF Protect (deixa um filme protetivo)

7. PROTECFILMES

- Protectfilm Berligal Fe 20 (à frio)
Protectfilm Berligal Fe 160 (à quente)

8. ADITIVO CONTRA FOLIGEM

- Pertaxol 276 (para óleo combustível)

9. VERNIZES

- Berlilack N.* 1 (para cobre, latão, prata, etc.)
Aqualack N.* 1 (com solvente de água)
Berlifilm (com secagem lenta para cobre, latão e prata)

ALETRON
PRODUTOS QUÍMICOS LTDA.
Rua São Nicolau, 210 - DIADEMA, SP
Caixa Postal 165 - CEP 09901 -
Telefones: (011) 4456296 - 4456294
Telex: (011) 45022 NUAG BR

Equipamentos

- zinco fundido sob pressão.

É possível escolher os tempos de tratamento para os banhos de deposição de metais.

A operação com depósitos para as peças destina-se:

- à carga flexível, não subordinada a compassos;
- ao preenchimento dos intervalos;
- à partida e ao fim de operação automáticos da instalação.

Um funcionamento misto de todos os programas é previsto, com otimização por meio do estoque de peças brutas contido no depósito da instalação.

Abrangência do comando da instalação:

- Carrinhos elevadores-transportadores;
- Retificadores, ajuste de corrente ou tensão;
- Válvulas para comando de lavagem por spray
- Transportes transversais;
- Movimentação de peças;
- Dosagens de adições, etc.

Instalação automática com tambores

Extensão da instalação:

disposição em duas fileiras
4 carrinhos
2 estações de carregamento
25 retificadores e outros conjuntos

Tipos de banho:

pré-tratamento
cobre (cianeto)
níquel
prata
ouro
estanho
estanho/chumbo.

Seqüências:

25 seqüências diferentes
até 3 camadas sobrepostas

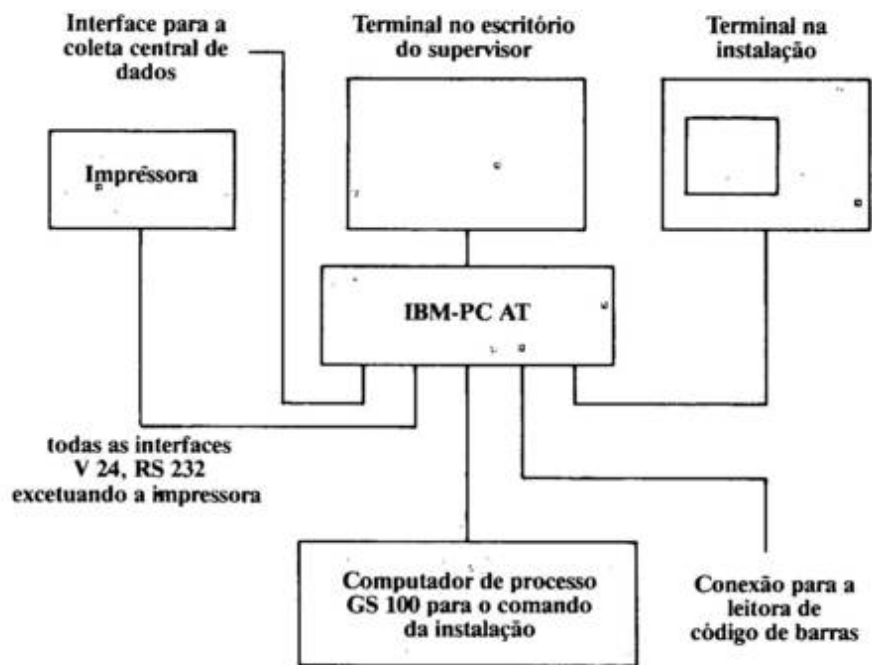
Tempos de permanência:

opcionalmente 5 min a 3 h em todos os banhos eletrolíticos.

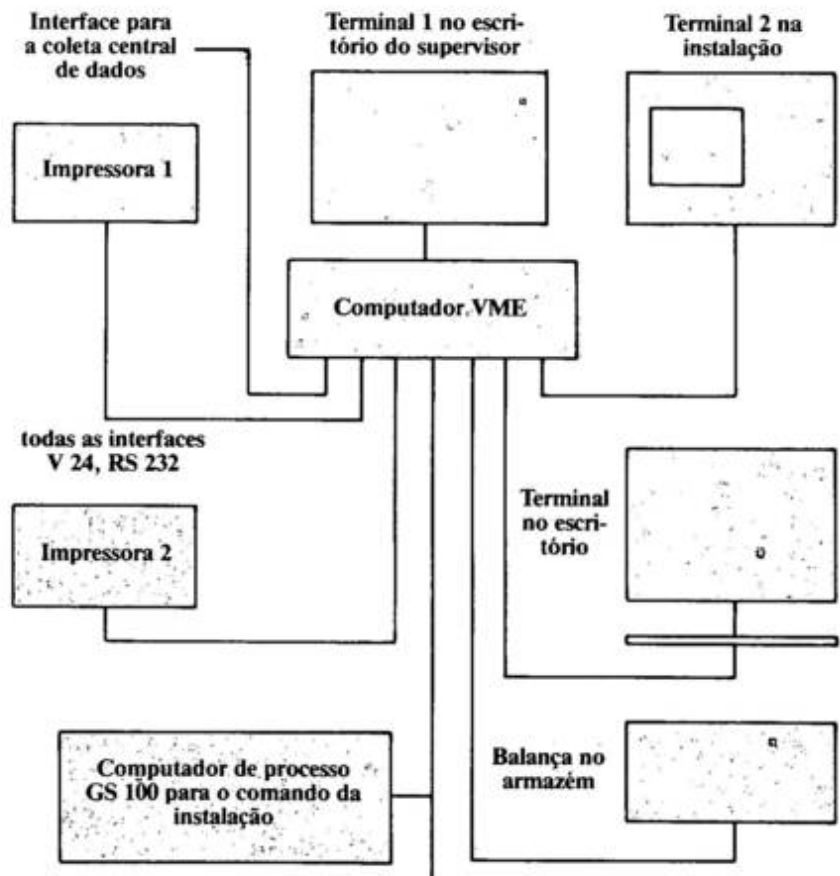
Variantes de programa:

algumas centenas de milhares de variantes de percurso/tempo.

Estruturação do comando da instalação automática de ganchos



Estruturação de comando da instalação para tambor

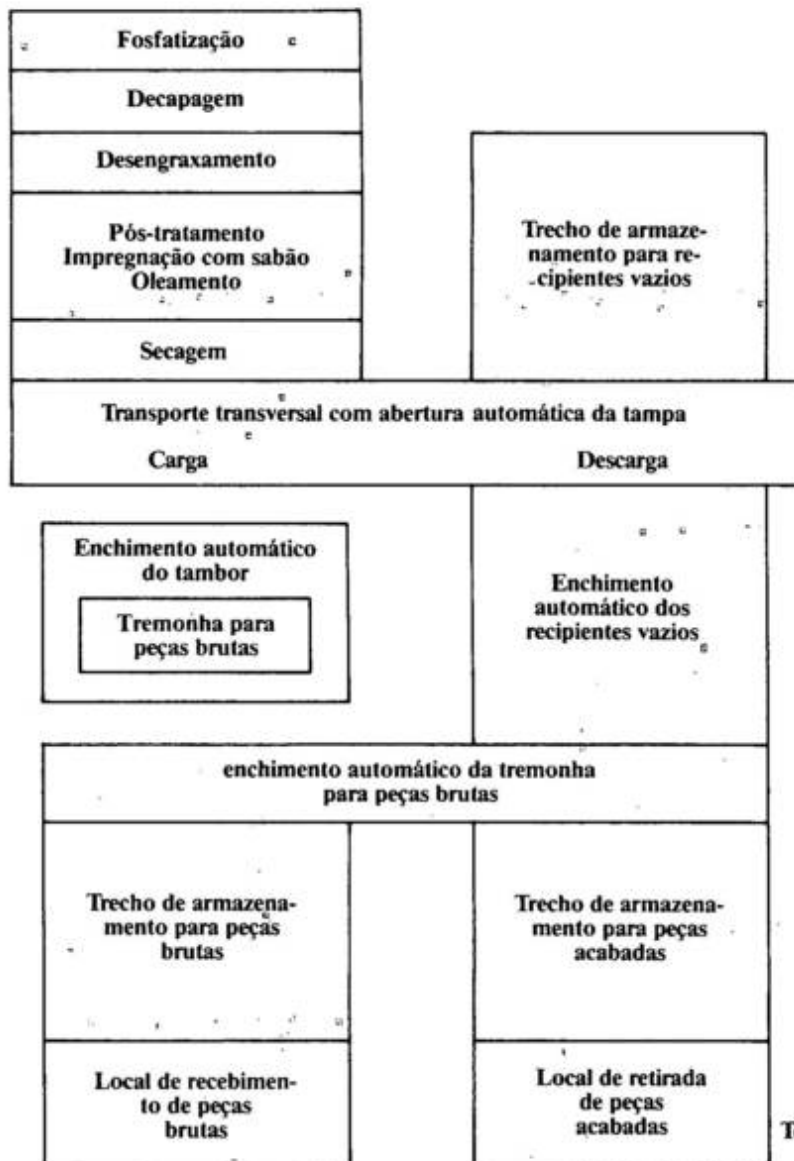


Particularidades:

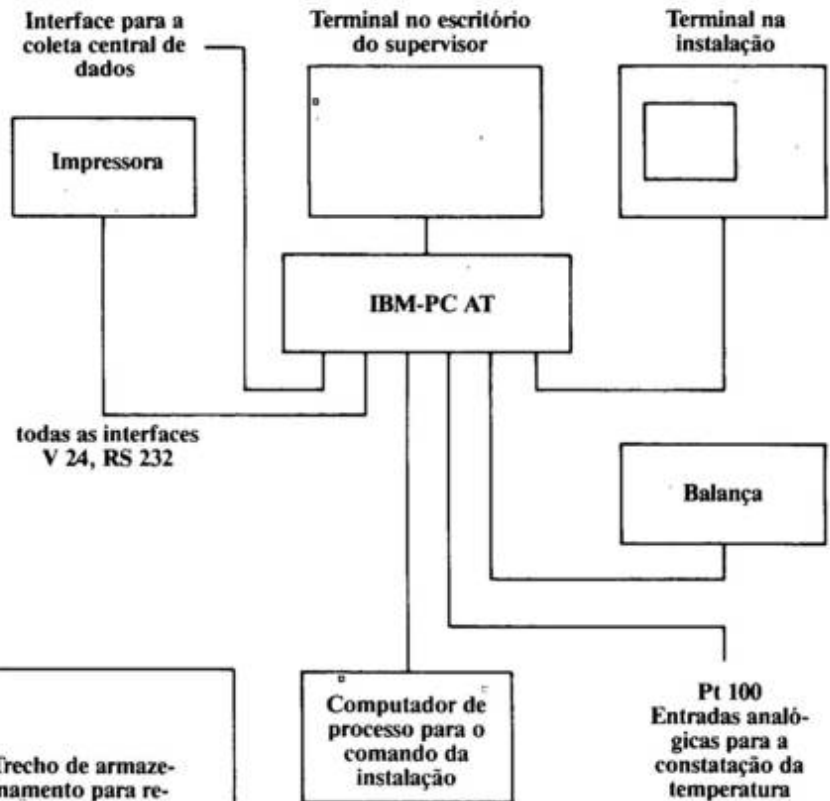
- levantamento das peças brutas na entrada do material no armazém de peças brutas;
- otimização diária levando em consideração a data de conclusão do processamento registrada por ocasião da inclusão das peças brutas na sua entrada no armazém;
- manipulação de comando através de um terminal na instalação;
- gerenciamento por número de peça e por número de pedido;
- arquivamento.

Instalação automática de fosfatização com funcionamento misto de diversas seqüências

Carregamento automático



Estruturação do comando da instalação automática de fosfatização



Abrangência do comando da instalação:

- carrinhos elevadores-transportadores;
- abertura automática das tampas;
- enchimento automático dos tambores, por peso;
- esvaziamento automático dos tambores;
- trechos de armazenamento para peças brutas, recipientes vazios e peças acabadas.

Software da instalação automática de fosfatização

Seqüências de tratamento:

- desengraxamento;
- desengraxamento, decapagem;
- desengraxamento, decapagem, oleamento (impregnação com sabão);
- desengraxamento, decapagem, fosfatização;
- desengraxamento, decapagem, fosfatização, oleamento (impregnação com sabão);
- todas as seqüências em operação mista.

Terminal com monitor

Equipamentos

Entrada de dados:

Números da peça - cada peça é identificada por um número. Sob este número estão armazenados, para cada peça, os seguintes dados de processamento:

- programa de processamento;
- tempos de processamento;
- peso da carga de enchimento de tambor.

Esta entrada de dados é efetuada através do terminal no escritório do supervisor.

Manipulação na instalação:

O terminal com monitor está localizado na instalação na área dos locais do recebimento e da entrega, na extremidade dos trechos de armazenamento. Aqui o motorista da empilhadeira retira, a intervalos periódicos, as peças acabadas e traz mais peças brutas. Para cada um dos recipientes com peças brutas adicionais, o operador dá entrada do número da peça e, para fins de arquivo, do número do pedido. O restante da seqüência se processa automaticamente.

Arquivamento

O arquivamento efetua-se através da impressora localizada no escritório do supervisor.

Vantagens especiais da concepção

Já que é suficiente o suprimento periódico com peças brutas e a retirada das peças acabadas, a mão-de-obra não fica presa à instalação.

Simulação de instalações galvânicas automáticas

No caso de instalações com funcionamento misto, com peças brutas diferentes, a capacidade depende — mesmo com otimização — da configuração da instalação e da mistura das peças brutas.

Em contraposição às instalações com um gráfico tempo-percurso fixo, não é possível, por isto, fazer de antemão um planejamento exato da capacidade.

Este problema pode ser resolvido com auxílio do programa de simulação:

A instalação projetada é primeiramente introduzida no computador com as distâncias exatas entre banhos, tempos de elevação dos carrinhos, velocidades e movimentação, etc., e é representada no monitor. A seguir podem ser introduzidos no computador

os estoques previstos de peças brutas. O computador agora otimiza com relação a este estoque de peças brutas e emite uma relação da seqüência de entrada no processo. Caso desejado, pode-se então "elaborar" esta relação em funcionamento simulado no monitor. Em casos de perda de capacidade indica-se o motivo, como p.ex. capacidade insuficiente de banho ou insuficiência de capacidade de transporte.

Já que é possível alterar facilmente a configuração da instalação, é possível examinar diversas concepções de instalação, quantidade de banhos, etc.

Deve ser ressaltado, como particularidade adicional, que em instalações sem espaço de armazenamento suficiente, a existência de problemas de transportadores vazios é resolvida automaticamente por este programa. Existe assim a possibilidade de, mesmo em instalações com funcionamento misto, alcançar-se uma segurança de planejamento elevada.

Visualização da instalação por meio do sistema de visualização PROVIS

Em função dos desenvolvimentos descritos acima, a extensão do comando de uma instalação automática de galvanização torna-se cada vez maior. Ao lado do comando do sistema de transporte e dos retificadores, dirigem-se e comandam-se hoje em dia, também através do comando por computador, todos os demais equipamentos auxiliares das grandes instalações automáticas. Também armazéns de operação automática e sistemas de alimentação para o material bruto e a mercadoria acabada são, hoje em dia, muitas vezes componentes de uma instalação galvânica automática. Tudo isto aumenta tanto o volume de comando, que os métodos usuais de indicação do estado da instalação, como p.ex. com instrumentos indicadores analógicos, lâmpadas piloto, não são mais suficientes. Também não existe mais a possibilidade de um reconhecimento rápido de desarranjos e de seu saneamento.

Uma boa visão geral é fornecida pelo novo sistema de visualização PROVIS, que consiste de um computador próprio e de um monitor gráfico colorido de alta resolução, ligados através de uma ou mais interfaces ao sistema de comando.

As representações das instalações são programáveis por meio de um diá-

logo de entrada simples. As figuras individuais também podem ser chamadas durante a produção corrente por meio de um diálogo simples, mostrando-se todos os valores de medida abrangidos e o estado de comutação da instalação. Os desarranjos são indicados pelo PROVIS por alterações evidentes de cor e por sinalização lampejante.

O autor

DR. ROBERT FREUND, 43 anos, formado pela Escola Superior de Química de Aachen-Rep. Fed. Alem. Desde 1980 atua na área de introdução de computadores na indústria de galvanoplastia, em colaboração direta com a empresa DWK (Dr. W. Kampschulte Stiftung & Cie).

FABRICANTE, IMPORTADOR,
DISTRIBUIDOR E REVENDEDOR
DE PRODS. E PROCESSOS
P/ GALVANOPLASTIA

ÁCIDO CRÔMICO (BAYER)
CIANETOS • SULFATOS
CLORETOS • ÓXIDOS • SODA
CÁUSTICA • ÁCIDO BÓRICO
BARRILHA LEVE E SACARINA
PERCLORETILENO

ANODOS

CÁDMIO, COBRE, CHUMBO-
ANTIMONIOSO OU
ESTANHOSO, LATÃO, NIQUEL,
ZINCO, ZAMAC



ALVANOTEC
IND. E COM. LTDA.

FONE: PABX 291.8611

Rua Padre Adelino, 49 - Cx. P. 8800 - CEP 03303
S. Paulo - SP - Telegr.: "GALVANO"
Telex: 1163202 - ELOB-BR - Fax (011) 292.7229

PRO-BRIL
Indústria e Comércio Ltda.

Produtos para
Tratamento de Metais

Rua Marte, 103 Fone: 456-2296
Jd. Maria Helena - Diadema São Paulo

PRODUTOS DE QUALIDADE PARA GALVANOPLASTIA

METAIS:

NÍQUEL

Catodos 1x1 - 2x2 - 4x4
Anodos 15x60 - 15x90
Granulado e outros.

CÁDMIO

Em bastões.

ESTANHO

Anodos 10x60 - 20x60
Verguinhas e Lingotes.

ZINCO

Anodos 10x60 - 20x60
Bolas, Lingotes e outros.

COBRE

Fosforoso, Eletrolítico
em tarugos e placas.
Catodos, Vergalhões e
Lingotes "wirebars"

CHUMBO

Lingotes e placas.
Anodos: antimoniado e
estanhoso.

CROMO

E OUTROS

PRODUTOS QUÍMICOS:

SULFATO DE NÍQUEL
SULFATO DE COBRE
CLORETO DE NÍQUEL
CIANETO DE COBRE
CIANETO DE SÓDIO
SODA CÁUSTICA EM ESCAMAS
SACARINA - ÓXIDO DE ZINCO
ÁCIDO BÓRICO - BÓRAX
TRÍOXIDO DE MOLIBDÊNIO
E OUTROS



AURICCHIO

Comercial e Industrial de Metais Auricchio Ltda.

16 anos de tradição!

fevros 2007

Av. do Estado, 6.654 (sede própria) Cambuci - S. Paulo. Fones: 273-6499 (tronco chave) e 273-9302 - 273-9011 - 273-9179 e 273-9262 - Telex (011) 38664 - CEP 01516.

<p>BOMBA de TAMBOR</p> <p>NOVA GERAÇÃO BOMBEIA LÍQ. ATÉ 5000 CPs COM E SEM SÓLIDOS A PROVA DE EXPLOSAO PODE TRABALHAR A SECO!</p> <p>ESVAZIA tambores até um RESTO de 100 CC</p> <p>ATE 3000 L/H 55 MCA RESO: 51 M</p> <p>ASPIRA-ATÉ: 3,5 M (seco) 7,0 M (c/ líq.)</p> <p>Bomba PO! SERVE COMO MEDIDOR/ TOTALIZADOR/ DE VAZAO</p> <p>PRONTA ENTREGA!</p>	<p>Bombas para tambor.</p> <p>Adequadas para: ácidos, gasolina e solventes. Modelos para viscosidade até 30.000 c.p.</p> <p>Marca: FLUX As bombas FLUX são acionadas por eletricidade ou ar comprimido e fabricadas em: polipropileno, nylon, aço inox 316 e alumínio.</p> <p>Marca: PRESTO-TEK Operadas manualmente as bombas PRESTO-TEK são encontradas em 6 modelos, fabricadas em polietileno, com capacidades de varão desde 400 até 1700 l/h.</p>	<p>BOMBA PLÁSTICA</p> <p>Mod. ALLINOX 40 e 60 EM HOSTAFORM C/ 25% DE VIDRO</p> <p>PARA</p> <ul style="list-style-type: none"> • PISCINAS • MÁQUINAS DE LAVAR • SOLUÇÕES QUÍMICAS <p>DESCONTO PARA REVENDEDOR</p> <table border="0"> <tr> <td>Allinox 40</td> <td>Allinox 60</td> </tr> <tr> <td>24 m³/h máx.</td> <td>36 m³/h máx.</td> </tr> <tr> <td>11 m CA máx.</td> <td>15 m CA máx.</td> </tr> <tr> <td>1 CV-3450 rpm</td> <td>2 CV-3450 rpm</td> </tr> </table>	Allinox 40	Allinox 60	24 m ³ /h máx.	36 m ³ /h máx.	11 m CA máx.	15 m CA máx.	1 CV-3450 rpm	2 CV-3450 rpm	<p>BOMBA Em Aço Inox</p> <p>COM ROTOR ABERTO</p> <p>Com Selo Mecânico</p> <p>Conexões CLAMP</p> <p>Com Motor de 2 CV: 3500 RPM; 220/380 e 440 Volts; IP(W) 55</p> <p>SUÇAO 2" • DESCARGA 1 1/2"</p> <p>MODELO: FP 60 Alt. Manom.: 14m 10m Vazão M³/H: 12 21</p> <p>NOVIDADE!</p> <p>Ótimos Preços!</p>
Allinox 40	Allinox 60										
24 m ³ /h máx.	36 m ³ /h máx.										
11 m CA máx.	15 m CA máx.										
1 CV-3450 rpm	2 CV-3450 rpm										

A ALLINOX R. DA CONSOLAÇÃO, 1992 **ALLINOX** FONE: (011) 256-0855 **A** ALLINOX
6.º ANDAR □ CONSOLAÇÃO □ SÃO PAULO □ SP □ CEP 01301 □ TELEX: (011) 24983

Anuncie na RTS - Revista Tratamento de Superfície e esteja em ligação direta com o setor, e o seu produto será mais conhecido por um público específico que vive bem informado.

AGENTEC

LIGUE JÁ: (011) 864.9262



Discos de Pano e
Sisal p/ Polimento

Metalúrgica Polystamp Ltda.

Rua Santa Cruz, 195 - Cep 13.100
Tel.: (0192) 51-2030
CAMPINAS - SP



MUELLER IRMÃOS S.A.

Fundição - Usinagem
Galvanoplastia

- Cromagem
- Zincagem Eletrolítica Ácida
- Zincagem a Fogo
- Cobreação • Niquelação
- Metalização • Bicromatização

Av. Pres. Wenceslau Braz, 1046
FONE: (041) 276-3444
CEP 81500 - Curitiba - PR

TECPRO

Tecpro Indústria e
comércio Ltda.

Rua Bilac, 424 - Caixa Postal 397
Tel.: 456-6744 - Telex: (011) 44761
CEP 09990 - Diadema



ELMACTRON
ELÉTRICA E ELETRÔNICA

Processos e Equipamentos
para Galvanoplastia

RUA ANDRÉ LEÃO Nº 310 - CEP
03101 - MOÓCA - FONE: 270-
4700 - SÃO PAULO

Galvano técnica
MANAUS

Produtos químicos, metais e
anodos para galvanoplastia

Rua Manaus, 324 - São Paulo
Fones: 273-7805 e 63-9037

adhemir fogassa



maquotos

protótipos
mock-ups
efeitos especiais

pinheiros, são paulo, tel. 814-9633

HUGENNEYER

CONSULTORIA E COMÉRCIO LTDA.

CONSULTORIA INDUSTRIAL

ÁREAS DE ATUAÇÃO:

Tratamento de: - Águas para fins potáveis e industriais;
- Esgotos Sanitários;
- Efluentes líquidos industriais.

Tratamentos superficiais de metais

Serviços de: - Estudos preliminares, ante-projetos, projetos básicos e detalhamentos;
- Estudos de viabilidade técnico-econômicos;
- Assistência técnica e controles analíticos.

Centro Comercial de Alphaville - Calçada das Azaléas, 46
06400 - Barueri (SP) - Brasil - Fone: (011) 421-3744

PERES
Galvanoplastia Indl.

Zincagem - Fosfatização
Cadmição - Niquelação
Banhos parados e rotativos

Rua Dianópolis, 1.707 - São Paulo
Fone: 274-0899



EKASIT QUÍMICA LTDA.

Massas e discos para
polir, fosquear e lapidar
Produtos químicos

Rua João Alfredo, 480
Tel.: (011) 523-0022 e 246-7144
04747 - São Paulo

PROGRAMA ESPECÍFICO EM SOLDAGEM?

CONSULTE-NOS.

Cursos:	Carga horária:
Tratamento térmico	30 hs
Metalurgia Geral	30 hs
Controle Est. de Proc. - CEP	30 hs
Solda com Eletrodo Rev.	20 hs
Metalografia Mat. Ferrosos	30 hs
Seleções de Materiais	24 hs
Ensaio não Destrutivos	30 hs
Inspetor de Cont. Dim. (N. 2109 Petrobrás)	281 hs
Inspetor de Soldagem (N. 1737C Petrobrás)	160 hs
Tubulações Industriais	40 hs
Curso de Soldagem	60 hs
Ensaio Mecânicos Dest.	30 hs
Cronometragem	30 hs
Metalização	30 hs

Prestação de serviços de soldagem em geral. Execução, inspeção e homologação de procedimento de soldagem e qualificação de soldadores em todas as modalidades.

ABC WELDING ASSESSORIA TÉCNICA LTDA.

Consultoria e Treinamento de Soldagem em Geral
R. Giovanni Sacilotto, 45 - Assunção
S.B. do Campo
Fone: (011) 451 3991



Ind. de Produtos Químicos YPIRANGA

Rua Correa Salgado, 160
Fone: 274-1911 - S. Paulo - SP.

FARADAY

Equipamentos Elétricos Ltda.

Rua MMDC, 1302
S. Bernardo do Campo - SP
Fone: (011) 418-2800
Telex: (011) 46023

aletron

ALETRON PRODUTOS QUÍMICOS LTDA.

Rua São Mateus, 219
Cidade Postal - 45
09900 CHADAMA, SP

Telefones: (011) 443-2706
Telex: 011 4275 FORJ BR

Novos Produtos

Bombas dosadoras de diafragma - BW

A linha completa de bombas dosadoras de diafragma de alta qualidade tem como aplicações principais: dosagem de cloro em piscinas; tratamento de água para caldeiras e torres de resfriamento; tratamento de água para poços e cisternas; máquinas de lavar louças em restaurantes (adição de detergentes); dosagem de ácidos e detergentes e dosagem de aditivos na metalização. Todas as bombas têm vazão ajustável de 0 a 100% e construção simples, facilitando a manutenção. Existem modelos com vazão máxima de 0,9 L/h até 124 L/h, e muitos podem trabalhar com pressão de descarga até 8 kg/cm².

A cada bomba acompanham: filtro de sucção, injetor de líquido e mangueiras plásticas. Tanque de soluções químicas de 150 litros e temporizador são opcionais, podendo ser fornecidos de acordo com indicação do departamento técnico da ALLINOX Indústria e Comércio Ltda.

WEG lança motor de alto rendimento

O motor de alto rendimento além de menor consumo de energia elétrica, apresenta maior desempenho em relação a média industrial.

Em virtude da elevada eficiência, é um motor que opera frio, com reserva de potência para temperatura superior a 40°C, permitindo operações em regimes intermitentes, com picos de carga superiores ao nominal. Também adequado nas aplicações com variação de tensão, tem mais potência que o modelo standard; o enrolamento de dupla camada reduz as perdas suplementares; o comprimento de ferro é maior, elimina perdas magnéticas e aumenta a capacidade de refrigeração; os ventiladores reduzem as perdas mecânicas; o rotor é tratado termicamente e a chapa magnética abranda a corrente magnetizante.
WEG S/A.

Metalatex - uma tinta com certificado de durabilidade

Metalatex Spazio, tinta acrílica destina, principalmente, a decoração de ambientes internos.

Resultado de milhões de dólares em investimentos e um ano de pesquisas em laboratórios, Metalatex Spazio apresenta ainda, outras características que a torna única no país: vem pronta para o uso, dispensando diluição em água, e com acabamento totalmente diverso dos existentes no mercado, diferenciado pelo "toque acetinado".
Sherwin Williams do Brasil

Banho de folheação Auruna 529

O banho de folheação Auruna 529 da Degussa é um processo levemente ácido, usado para a deposição de Ouro/Cobalto, que devido a sua alta eficiência de corrente (aprox. 65% a 1 A/dm²) permite uma baixa hidrogenação durante a eletrodeposição, não havendo, assim, o ataque que comumente ocorre em outros processos. Otimiza a produção de placas de circuito impresso, com economia de mão-de-obra e matéria-prima já que, algumas fases do processo de fabricação podem ser suprimidas.

A alta velocidade de deposição (0,4 µm/min.) e dureza de 180 FV o recomendam para aplicações técnicas, especialmente em folheação de placas de circuito impresso.
Degussa S/A.

Bombas Wilden com diafragma de Teflon

O Diafragma de Teflon PTFE (Poly Tetra Fluoro Ethylene) é resultado de pesquisas e testes. Possui reforços circulares concêntricos, que aumentam a

UDYSTRIP 4000

Remove:

CROMO
NÍQUEL
NÍQUEL-FERRO
COBRE
LATÃO
ZINCO
ESTANHO
E CÁDMIO

**Não ataca
os contatos e o
revestimento
de plastisol
da Gancheira.**

- ALTA VELOCIDADE DE REMOÇÃO
- LONGA VIDA ÚTIL
- BAIXO CUSTO DE MANUTENÇÃO.

**ORWEC
ENTHONE**

**OMI - Udylite - Sel-Rex
DWK**



**ORWEC
QUÍMICA S/A**

Tecnologia em Acabamentos
de Superfícies

SÃO PAULO: Fone: (011)
291-1077 - FAX: (011) 264-0878 -
Telex: 11-62058

RIO DE JANEIRO: Fone: (021)
580-4773 - Telex: 21-32715

REPRESENTANTES:

RIO GRANDE DO SUL
- GALVA - Fone: (0512) 32-3801
- Telex: 51-2345

SANTA CATARINA
- INTRASUL - Fone: (0474)
25-3103 - Telex: 474-140

Novos Produtos

vida útil, de cinco a dez vezes em relação aos produtos similares feitos em película de Teflon sem estes reforços.

A sua existência possibilita o uso das bombas Wilden para uma grande gama de ácidos e solventes (xilol, toluol), extremamente agressivos às borachas.

As bombas Wilden não vazam e têm acionamento pneumático, eliminando das áreas de risco o motor, os cabos elétricos e as caixas de ligação. Suas peças móveis são poucas e robustas, reduzindo o custo de manutenção e a frequência de interrupções da produção.

Tetralon Indústria e Comércio.

Coletores de pó via seca - VS

O coletor de pó via seca modelo VS, foi projetado para controle de poluição do ar, onde o elemento poluidor é originário de processos industriais, como: pó, fuligem e outras partículas residuais, que podem ser coletadas através de elementos filtrantes, constituídos de tecido sob forma tubular (mangas). O equipamento é formado por um precipitador aerodinâmico e um conjunto de filtragem (mangas).

Possui dispositivo de limpeza, e descarga automatizados, e é fabricado desde pequena unidade portátil até instalação de grande porte, atendendo às mais variadas necessidades da indústria química.

Albrecht Equipamentos Industriais Ltda.

Controlador programável μ MACS-C64

O μ MACS-C64 é um controlador programável projetado para automação de uma variedade de máquinas ou processos produtivos e substitui os tradicionais quadros de comando de lógica fixa para dar lugar à flexibilidade e à inteligência dos CP's.

A alta confiabilidade aliada à excelente performance do μ MACS-C64 permite aumentar a eficiência do processo e minimizar os custos de manutenção.

Totalmente modular, o μ MACS-C64 é o único CP de seu porte que permite ao usuário máxima flexibilidade na configuração das entradas e saídas. Próprio para operação em redes, sua gama de aplicações abrange processos que utilizem desde 8 até 512 pontos de E/S.

ACS Automação, Controles e Sistemas Industriais Ltda.

Novos Abrilhantadores

BLUELUX PLUS A-70 - Abrilhantador externo para zinco é uma nova concepção de passivador. Permite maior brilho azulado das peças zincadas, maior resistência à corrosão e menor iridescência. Economicamente, é indicado para grandes produções de peças devido a seu bom desempenho e rendimento.

ARGENTAL E-325 - Prateação brilhante decorativa ou técnica, atende a inúmeros itens como brilho, uniformidade e dureza. Boa tolerância às contaminações metálicas e baixo consumo de aditivos por Ampère-hora. SOELBRA - Sociedade Eletroquímica Brasileira Ltda.

Bolsa de Empregos

Representantes

Empresa de consultoria de treinamentos na área de soldagem, em fase de expansão procura representantes em todos os Estados do Brasil.

Maiores informações:

ABC Welding

Av. João Firmino, 604 - sala 3

09701 - Cx. Postal 37

ou pelo telefone: (011) 451-3991

Químico(a)

Com experiência em empresa de eletrodeposição. Enviar "curriculum" com pretensão salarial para o Cod: 89/531-A

Caixa Postal 8555

CEP 01051 - São Paulo - SP

Empresas e funcionários

A revista Tratamento de Superfície, matém anúncios gratuitos.

Escreva para a redação da RTS, na

Rua Crasso, 160 - CEP 05043

Tels.: 864-9262 ou 872-2810.

**Av. Paulista
Quase 100.000
toneladas de
alumínio anodizado**

**E o que a
Tecnovolt
tem a ver
com isso?**



TECNOVOLT

RETIFICADORES INDUSTRIAIS

Tem muito a ver.

Embora você não veja, a Tecnovolt está presente não só na maior parte dos edifícios da Av. Paulista como também em todos os produtos que exijam um tratamento de superfície.

Produzindo retificadores de corrente em diversos modelos e com capacidade de até 20.000 amperes, a Tecnovolt contribue decisivamente para a qualidade final do acabamento, seja ele anodização e coloração do alumínio, eletropolimento, deslocamento eletrolítico, cromatização eletrolítica, eletrodeposição de metais, pintura eletroforética e outros.

A tecnologia avançada e a evolução constante na busca de novas soluções que atendam a um mercado cada vez mais exigente, fizeram da Tecnovolt uma empresa comprometida com a alta qualidade de seus equipamentos.

Para maiores informações consulte a Tecnovolt.

**A QUALIDADE
EM CORRENTE
CONTÍNUA.**

ABRA O SEGREDO DA TECPROLOGIA*



COM ESTA CHAVE, A TECPRO ENTREGA À SUA EMPRESA TODOS OS SEGREDOS LIGADOS A TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIES. A TECPROLOGIA* POSSUI O SEGREDO PARA SE ALCANÇAR MELHOR QUALIDADE, COM OS MENORES CUSTOS, EM TODA A SUA LINHA DE PRODUÇÃO. PORTANTO, VOCÊ JÁ SABE QUE NA HORÁ DA OPÇÃO DE COMPRA DE SOLUÇÕES MAIS ADEQUADAS PARA TODOS OS PROBLEMAS DE TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIES E PRODUTOS PARA FABRICAÇÃO DE CIRCUITOS IMPRESSOS É SÓ ACIONAR O CÓDIGO DE NOSSO SEGREDO, QUE É (011) 456.6744.

**NÓS, DA TECPRO, TRABALHAMOS COM O FUTURO!
VENHA COMPROVAR!**

TECPRO
Tecpro

SÃO PAULO
Rue Bilac, 424 - Caixa Postal 397
Tel. 456-6744 - Telex (011) 44761
CEP 09900 - Diadema

RIO GRANDE DO SUL
Rue Carlos Bianchini, 319
Tel. (054) 222-2659
CEP 95100 - Caxias do Sul

RIO DE JANEIRO
Av. Franklin Roosevelt, 115
Cj. 301 - Tel. (021) 220-3376
CEP. 20021 (Castelo)