

DESCRIÇÃO
DA
PATENTE DE INVENÇÃO

N.º 97.141

REQUERENTE: ETS MICHEL S.A., francesa, industrial,
com sede em Valsonne, 69170 Tarare,
França

EPÍGRAFE: "PROCESSO DE TRATAMENTO GALVÂNICO ATRAVÉS DE
CORRENTES PULSADAS"

INVENTORES: Michel Panza, Pascal Panza, Paul Buricand,
Christine Girodie, Rémi Willmotte e Guy
Joly

Reivindicação do direito de prioridade ao abrigo do artigo 4º da Convenção de Paris
de 20 de Março de 1883.

Munique, 27 de Março 1990, No.EP 90400825.7

ETS MICHEL S.A.

"PROCESSO DE TRATAMENTO GALVANICO ATRAVÉS DE CORRENTES PULSADAS"

=====

MEMÓRIA DESCRITIVA

Resumo

O presente invento diz respeito a um tratamento galvânico por depósito de níquel, isolado ou em mistura, que é realizado por correntes pulsadas invertidas, em que o tempo de repouso (T_r) é inferior ou igual a 10 ms. O tempo de imposição da corrente catódica (T_c) está compreendido entre 0,1 e 10 ms, o tempo de imposição da corrente anódica (T_a) está compreendido entre 0,5 e 10 ms, a densidade do pico catódico está compreendida entre 4 e 40 A/dm², a densidade do pico anódico está compreendida entre 1 e 20 A/dm². O processo permite limitar o tapamento de peças que apresentam reentrâncias com dimensões muito reduzidas, até uma dezena de micrometros, em particular no caso de fabrico de lâminas metálicas rotativas para impressão.

A presente invenção diz respeito ao tratamento galvânico por depósito de níquel, isolado ou com outros metais. Mais particularmente esta invenção diz respeito à realização de "stencil" rotativos para a impressão textil e, de um modo geral, ao tratamento galvânico de peças que apresentam reentrâncias com dimensão reduzida, nomeadamente inferior a 120 micrometros.

O "stencil" gravado é obtido normalmente por galvanoplastia em corrente contínua. Partindo do desenho que se quer imprimir, fabrica-se um filme negativo entrelaçado. Conduz-se o desenho entrelaçado à exposição do filme sobre um indutor foto-sensível que reveste um rolo, o qual funciona como matriz do "stencil" a fabricar. Depois de isolado e desenvolvido, dissolve-se o indutor correspondente às zonas que não foram expostas. A matriz que funciona como cátodo é colocada no banho galvânico, por exemplo sulfato de níquel à ordem de 250 a 450 g/l. O depósito de níquel executa-se de modo a regular sobre a superfície exterior da matriz; as zonas correspondentes à indução isolante formam os pontos de entrelaçamento do depósito. O cilindro utilizado no depósito de níquel é em seguida deslocado da matriz e forma o "stencil". Quando a espessura do depósito de níquel for superior à do indutor, constata-se que o depósito toma uma forma cónica na periferia dos pontos de entrelaçamento, tendo tendência a tapar o orifício do ponto. A taxa de obturação, ou coeficiente de tapamento, é no mínimo de 35 %. Assim, para se obter sobre o "stencil" um ponto de 180 micrometros, o gravador deve partir de um ponto teórico de 300 micrometros, o que é difícil de conseguir no entrelaçamento. Esta elevada taxa de obturação é uma limitação importante da técnica galvânica, quando se pretendem obter peças que apresentam reentrâncias com dimensões reduzidas, do tipo "stencil".

Procurou-se remediar este inconveniente, realizando "stencil" com pouca espessura, inferior a 70 micrometros, mas a desmoldagem é difícil, e o "stencil" tem uma vida mais curta. Realizaram-se também "stencil" em duas etapas. A primeira etapa consiste em obter um "stencil" com espessura reduzida, como indicado anteriormente; a segunda etapa consiste em prosseguir o tratamento galvânico sobre o "stencil" desmoldado e montado sobre um eixo giratório, de maneira que o depósito se efectue sobre as duas faces do "stencil". Outra dificuldade é a desmoldagem, pois esta técnica apresenta vários inconvenientes: manipulações sucessivas, necessidade de utilização de dois banhos, riscos de separação dos depósitos, em particular se houver passivação do primeiro depósito.

Em galvanoplastia, é conhecida a utilização de correntes pulsadas, com impulsos quadrados, para depósitos contínuos, em particular para os trabalhos de "LANDOLT". Ela permitiu utilizar densidades de corrente mais fortes do que com corrente contínua e melhorar a repartição do depósito.

O documento EP.0079642 diz respeito aum processo de tratamento galvânico que utiliza correntes pulsadas. Neste documento o desenvolvimento do metal, de entre outros o níquel, é realizado sobre um grelha. Ele visa limitar o tapamento das aberturas da grelha, mas aparentemente sem descer para lá dos 120 micrometros. O processo descrito funciona com correntes pulsadas em que o tempo de imposição (T) da corrente catódica está compreendido entre 0 e 9900 ms. Trata-se de corrente pulsada simples com tempos de repouso (T') compreendidos entre 9 e 9900 ms. Pode-se tratar também de corrente pulsada invertida.

O objectivo fixado pelo requerente é aumentar a qualidade do tratamento galvânico e poder limitar o tapamento das

reentrâncias de dimensão ainda mais reduzida, podendo ir até uma dezena de micrometros.

Este objectivo é perfeitamente atingido pelo processo da invenção. Trata-se, como já é conhecido, de um processo de tratamento galvânico por depósito de níquel, isolado ou em mistura com outro metal, que funciona com correntes pulsadas invertidas.

Num modo característico, a corrente pulsada invertida tem um tempo de repouso (T_r) inferior ou igual a 10 ms, um tempo de imposição da corrente catódica (T_c) compreendida entre 0,1 e 10 ms, um tempo de imposição da corrente anódica (T_a) compreendido entre 0,5 e 10 ms, uma densidade do pico catódico compreendida entre 4 e 40 A/dm² e uma densidade do pico anódico compreendida entre 1 e 20 A/dm².

Graças à combinação destes parâmetros, e em particular à obtenção de um tempo de repouso da corrente pulsada invertida, foi possível descer até às reentrâncias com dimensões da ordem da dezena de micrometros. O tempo de repouso modifica a polarização catódica e permite orientar a cristalização segundo um crescimento vertical do depósito.

De preferência, o desenvolvimento do depósito é realizado a partir de uma matriz, coberta localmente por pontos de indução, tendo estes pontos por objectivo a formação de furos no depósito. Neste caso, e contrariamente ao que se passa quando se realiza o desenvolvimento do depósito a partir de um grelha como acontece na realização revelada pelo documento EP.0079642, a matéria constitutiva dos pontos de indução participa na cristalização.

De preferência, a tensão nos bornes entre o ânodo e o cátodo está compreendida entre 0 e +/- 40 volt. Esta disposição particular confere à corrente pulsada uma orientação dos equipotenciais e melhora a cristalização do depósito galvânico.

No caso da realização de um "stencil" rotativo destinado à impressão textil, utilizando as correntes pulsadas invertidas acima definidas, a taxa de obturação é no máximo de 25 %.

De preferência, o banho galvânico deve apresentar de 550 a 600 mg/l de sulfamato de níquel.

Outras vantagens e características da invenção tornar-se-ão evidentes a partir da leitura da descrição que se fará a seguir, de um exemplo de tratamento galvânico para a obtenção de um "stencil" rotativo, ilustrado pelo desenho anexo, no qual:

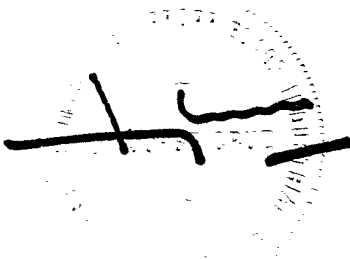
a figura 1A a 1D ilustra as etapas de realização de uma gravura por galvanoplastia, revelando os cortes longitudinais.

A figura 2 representa a curva de densidade corrente/tempo de uma corrente pulsada simples.

A figura 3 é uma representação da curva transitória potencial/tempo como resposta a uma impulsão quadrada de corrente.

A figura 4 é uma representação da curva densidade de corrente/tempo de uma corrente pulsada invertida.

Para obter por galvanoplastia uma peça gravada em que a gravura reproduz um determinado desenho, obtém-se um filme negativo entrelaçado (1), de acordo com a técnica de



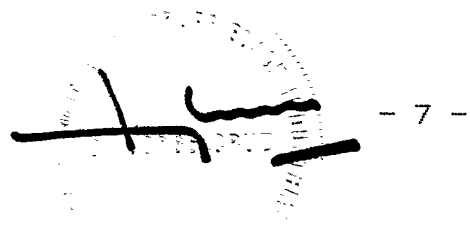
entrelaçamento bem conhecida. O negativo entrelaçado (1) representado na figura 1A apresenta zonas opacas (2) que delimitam zonas transparentes (3); são as zonas transparentes (3) que correspondem ao desenho a imprimir, no caso de um "stencil" para impressão, nomeadamente impressão textil.

O negativo entrelaçado (1) é colocado por cima de uma matriz (4) em que a superfície exterior é revestida por um indutor fotosensível (5). No caso de um "stencil" rotativo, a matriz (4) é um rolo.

Depois da insolação, dissolvem-se as partes do indutor fotosensível (5) não expostas, enquanto que as partes expostas, não dissolvidas, formam as saliências (6) na superfície da matriz (4) (figura 1B).

O conjunto matriz (4)/saliência (6) é colocado num banho galvânico à base de sulfamato de níquel. A matriz (6) funciona como cátodo. Em primeiro lugar forma-se um depósito (7) de níquel, o qual se distribui sobre a superfície da matriz de maneira uniforme envolvendo as saliências (6) e, de seguida, logo que a espessura do depósito aumenta de modo a ultrapassar a espessura das saliências, o dito depósito de níquel apresenta furos (8) ao nível das ditas saliências (6); estes furos constituem os pontos de entrelaçamento (figura 1C). Logo que a espessura é suficiente, o depósito (7) é descolado da matriz (4) e forma o "stencil" (figura 1D).

Constata-se que os pontos (8) não têm paredes (9) verticais e regulares, mas que estas paredes (9) têm uma forma cónica que tende a tapar parcialmente a reentrância, devido à presença de uma saliência (6). A taxa de obturação, ou coeficiente de tapamento, corresponde à parte da reentrância inicial que é



ocupada pelas excrescências cónicas do depósito. Compreende-se que o fenómeno de tapamento constitui um grande obstáculo, uma vez que as reentrâncias têm por objectivo conter um fluido.

Na figura 2 está representada a curva densidade de corrente/tempo, de uma corrente pulsada simples. Uma corrente deste tipo é caracterizada por ter um período "T" que se decompõe num tempo de imposição da corrente catódica "Tc" e num tempo de repouso "Tr", e pela densidade da corrente do pico catódico "Jc".

Na figura 3 representou-se a curva transitória potencial/tempo, como resposta a uma impulsão de corrente quadrada. A variação do potencial durante o tempo "Tc" de imposição da corrente catódica produz-se em várias etapas distintas. A primeira etapa é quase instantânea; ela corresponde à carga da dupla camada electroquímica na vizinhança do cátodo, desde o potencial "V0", no tempo inicial "T0", até ao potencial "V1". A segunda etapa corresponde à gaiola farádica, mantendo-se o potencial constante. Durante a terceira etapa que acaba com o tempo "Tc", o potencial aumenta progressivamente até "V2". A quarta etapa, que começa com o tempo de repouso "Tr", corresponde à descarga da dupla camada electroquímica.

O requerente constatou que a electrodeposição do níquel, quando se dá o tratamento galvânico, faz-se em condições diferentes de acordo com o que acontece nas segunda, terceira e quarta etapas, e que o fenómeno de tapamento produz-se para os depósitos realizados preferencialmente durante a terceira e quarta etapas. Deste modo, a escolha do tempo de imposição da corrente catódica, compreendido entre 0,1 e 10 ms, tem por objectivo diminuir o tempo global de difusão, conservando-se a gaiola farádica.

Num exemplo de realização, a corrente utilizada era uma corrente pulsada invertida, do tipo da representada na figura 4, na qual o tempo de imposição da corrente catódica "Tc" é de imediato seguido por uma inversão anódica durante um tempo "Ta" e de seguida por um tempo de repouso "Tr". Os parâmetros eram os seguintes: Tc=10 ms, Ta=3 ms, Tr=0,1 ms, Jc=13 A/dm², Ja=5 A/dm².

Partiu-se de um banho galvânico com a seguinte composição aproximada: sulfamato de níquel de 550 a 600 g/l, cloreto de níquel de 5 a 15 g/l, ácido bórico de 30 a 40 g/l, sendo o pH entre 3,5 e 4,5; a temperatura entre 40 e 70 °C. Os ânodos eram em níquel electrolítico ou em níquel despolarizado com enxofre. Como amolecedor juntou-se θ -sulfimido benzóico, e para facilitar a desmoldagem de (2) utilizou-se butino 1-4 diol, à razão de alguns mg/l. A tensão nos bornes entre o ânodo e o cátodo estava compreendida entre 0 e +/- 40 volt. Realizou-se um "stencil" com uma espessura de 90 micrometros com reentrâncias de dimensões muito reduzidas, até cerca de uma dezena de micrometros. A taxa de obturação constatada foi de 20 %.

A invenção não é limitada pelos modos de realização que foram descritos a título de exemplo, mas cobre todas as variantes. Em particular, a invenção não é limitada pelo depósito de níquel isolado, mas diz também respeito aos depósitos de níquel misturado com outros metais, por exemplo cobalto ou tungsténio.

REIVINDICAÇÕES:

1ª - Processo de tratamento galvânico por depósito de níquel, isolado ou misturado com um outro metal, permitindo limitar o tapamento de peças com reentrâncias de dimensões reduzidas, nomeadamente inferiores a 120 micrometros, e trabalhando com correntes pulsadas invertidas, caracterizado pela corrente pulsada invertida ter um tempo de repouso (T_r) inferior ou igual 10 ms, um tempo de imposição da corrente catódica (T_c) compreendido entre 0,1 e 10 ms, um tempo de imposição da corrente anódica (T_a) compreendido entre 0,5 e 10 ms, uma densidade do pico catódico compreendida entre 4 e 40 A/dm² e uma densidade do pico anódico compreendida entre 1 e 20 A/dm².

2ª - Processo de tratamento galvânico para o fabrico de lâmina metálica rotativa para impressão, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a taxa de obturação ser no máximo de 25 %.

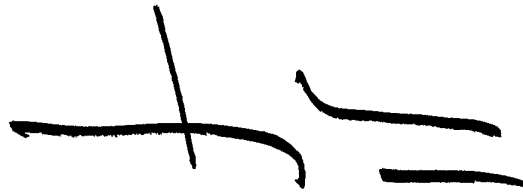
3ª - Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o banho galvânico de niquelagem apresentar de 550 a 600 mg/l de sulfamato de níquel.

4ª - Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o desenvolvimento do depósito ser realizado a partir de um matriz, a qual apresenta revestimentos locais formados por pontos de indução a fim de se obterem furos no depósito.

5ª - Processo de acordo com a reivindicação 1,

caracterizado por a tensão nos bornes entre o ânodo e o cátodo estar compreendida entre 0 e +/- 40 volt.

Lisboa, 26 de Março de 1991



J. PEREIRA DA CRUZ
Agente Oficial da Propriedade Industrial
RUA VICTOR CORDON, 10-A 3.º
1200 LISBOA

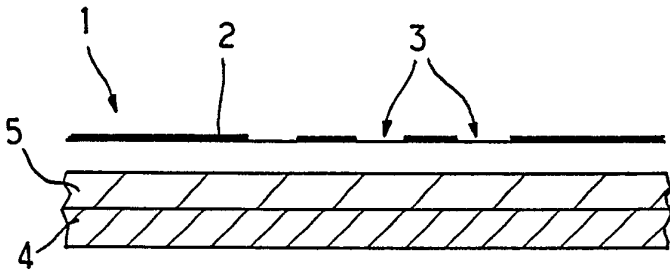
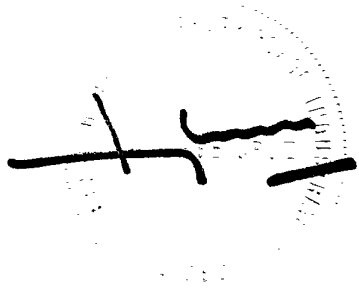


FIG. 1A

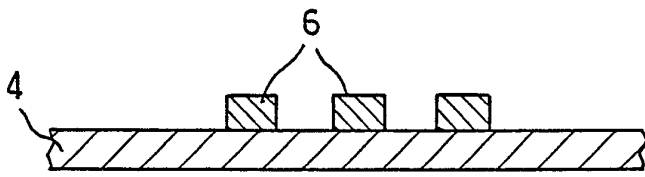


FIG. 1B

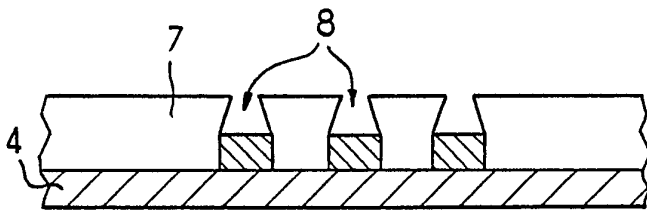


FIG. 1C

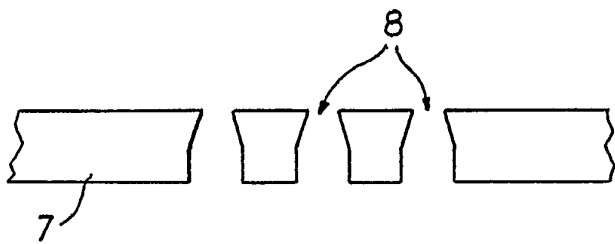


FIG. 1D

FIG. 1

