

P.- 45.680  
P434/spain

382952

SECRETARIA TÉCNICA
CLASIFICACION P. C.
CLASE <u>G23</u>
SUBCLASE <u>b</u>

**Memoria descriptiva**



para solicitar PATENTE DE INVENCION

por 20 años

a nombre de ALBRIGHT & WILSON LIMITED

entidad / ~~de nacionalidad~~ británica

con domicilio en Oldbury near Birmingham, Warwickshire,  
Inglaterra.

por: "UN METODO PARA EL CHAPADO DE COBRE SOBRE SUPERFICIES  
DE ACERO O DE ALEACIONES DE ZINC". (Clase Internacional  
G23b ).



La presente invención se refiere al depósito electro-  
lítico de cobre. Es de especial importancia para la  
formación de un "asiento" de cobre sobre piezas coladas,  
con color, de aleaciones basadas en zinc, y es aplicable  
también, a la formación de "asientos" de cobre sobre ace-  
ro.

Frecuentemente se tropieza con dificultades al de-  
positar cobre, directamente, sobre ciertos sustratos, nota-  
blemente piezas coladas, con color, de aleaciones basadas  
en zinc y de acero, debido a la pobre adherencia entre el  
sustrato y el cobre. Antiguamente, ésto solo ha sido su-  
perado mediante el empleo de baños especialmente formula-  
dos, que son, por lo general, insatisfactorios respecto a  
la velocidad de chapado y/o a la calidad del depósito que  
forman. Para reducir a un mínimo las desventajas de estos  
baños, solo se utilizan brevemente, para formar una capa  
delgada o asiento, de cobre. La pieza se pasa después a  
un segundo baño, formulado para proporcionar una velocidad  
y una calidad de chapado, más satisfactorias.

Uno de los métodos preferidos de llevar a cabo el  
depósito electro-lítico de cobre es partiendo de una solu-  
ción alcalina de pirofosfato de cobre. Los baños de piro-  
fosfato pueden proporcionar un acabado brillante, de espe-  
jo, de calidad particularmente elevada, pero han adoleci-  
do de la desventaja de que no pueden ser utilizados direc-  
tamente sobre aleaciones de zinc o acero, debido a pobre  
adherencia. Por consiguiente, ha sido habitual formar un  
asiento de cobre partiendo de una solución de cianuro de  
cobre, especialmente formulada, que da una velocidad de  
chapado lenta y un acabado mate, y después continuar el

26.9.70

382952

29



chapado en un baño de pirofosfato de cobre.

5           Aparte el costo adicional que lleva consigo la  
utilización de dos sistemas de chapado de cobre, y de la  
naturaleza insatisfactoria del depósito de cobre cianura-  
do, el empleo del cianuro es indeseable debido a los humos  
10           peligrosos y a los problemas de efluente que puede ocasionar.  
Resultaría altamente ventajoso poder emplear un baño  
de pirofosfato de cobre para recubrir directamente acero  
o aleaciones de zinc. Las propuestas recientes para  
15           formar un asiento de pirofosfato de cobre han llevado consigo  
una preparación complicada, en tres fases, de la superficie,  
en lugar la preparación usual en dos fases, y el empleo  
de vibraciones ultrasónicas, todo lo cual hace que el  
procedimiento carezca de interés comercial,

15           Se ha descubierto, actualmente, un método simplificado  
y relativamente barato, para preparar y chapar superficies  
de acero y de aleaciones de zinc, lo que permite depositar  
cobre directamente, partiendo de un baño de pirofosfato  
de cobre, formando un depósito que tiene una  
20           buena adherencia.

La Invención proporciona un método para el chapado de  
cobre sobre superficies de acero o de aleaciones de zinc,  
que comprende:

- 25           A) Sumergir la superficie en una solución desengrasante;
- B) Retirar la superficie de la solución desengrasante y lavar con agua la superficie;
- C) Sumergir la superficie en ácido mineral acuoso, diluido, que también está en contacto, al menos, con un ánodo sustancialmente inerte,

30

26.9.1970



cargándose la superficie a un potencial eléctrico negativo, respecto al ánodo;

D) Retirar la superficie del ácido y lavar la superficie;

5 E) Cargar la superficie a un potencial eléctrico negativo respecto a los ánodos, de un baño de chapado electrolítico de pirofosfato de cobre;

10 F) Sumergir la superficie cargada en el baño de chapado electrolítico de pirofosfato de cobre; y

G) Mantener la superficie en el baño a un potencial eléctrico negativo suficiente, para efectuar el depósito de cobre sobre ella.

15 La etapa A es bien conocida en la tecnología de acabados metálicos y puede llevarse a cabo de cualquiera de las maneras conocidas, por ejemplo, sumergiendo la pieza en un álcali acuoso tal como carbonato sódico y/o fosfato sódico.

20 La etapa C emplea un ácido mineral acuoso diluido, que puede ser, por ejemplo, ácido clorhídrico, fosfórico, sulfúrico o fluorhídrico, o sus mezclas. Se ha encontrado que, por lo general, el ácido nítrico no es satisfactorio. Los ácidos preferidos son el sulfúrico y el fosfórico, y preferido en especial, es una mezcla de ácidos fosfóricos y sulfurico, por ejemplo, en proporciones  
25 en peso aproximadamente iguales.

30 La concentración de ácido es, normalmente, menor del 10% en peso y preferiblemente está comprendida entre 1/4 y 5% en peso, siendo la más preferible la compren-

26.9.1970

382952



dida entre 1 y 3% en peso, por ejemplo, 2%. Preferiblemente, el ácido contiene también una proporción menor de un agente humectante, por ejemplo, sulfato de éter laurílico y sodio.

5                    Los ánodos que están en contacto con el ácido mineral, son deseablemente, sustancialmente inertes, por ejemplo, no se disuelvan de forma apreciable en el ácido. Pueden ser, por ejemplo, de plomo en láminas. La superficie puede sumergirse en el ácido durante un tiempo comprendido entre 10 segundos y 5 minutos, preferiblemente de 15  
10 segundos a 2 minutos, mientras que la diferencia de potencial entre la superficie y el ánodo es suficiente para que pase una corriente de densidad comprendida entre 0,0022 y 0,022 amps. por centímetro cuadrado, por ejemplo 0,011  
15 amps. por centímetro cuadrado. La etapa C) puede efectuarse, muy convenientemente, a temperatura ambiente. Es facultativa la agitación, por ejemplo mediante aire o ultrasonidos. En general se ha descubierto que pueden obtenerse buenos resultados sin necesidad de agitación ultrasónica.

20                    La carga de la pieza, según la etapa E) debe llevarse a cabo antes de sumergir la superficie en el baño de chapado, según la etapa F). En general la pieza se carga, y se mantiene, a un potencial suficiente, para asegurar un asiento satisfactorio cuando se sumerge la superficie  
25 en el baño de chapado. Preferiblemente, el potencial es suficiente para producir una densidad de corriente comprendida entre 0,0054 y 0,038 amps. por centímetro cuadrado, cuando la superficie se sumerge en el baño, lo más preferible de 0,016 a 0,027 amps. por centímetro cuadrado, por  
30 ejemplo 0,022 amps. por centímetro cuadrado.

26.9.1970



El baño de pirofosfato de cobre puede ser cualquiera de los utilizados habitualmente; sin embargo, para asentar el chapado es, preferiblemente, más diluido de lo habitual. Debe comprender una solución acuosa de iones  
5 cobre (habitualmente de 3 a 10 gramos de cobre por litro) acomplejados con pirofosfato, y preferiblemente en presencia de exceso de pirofosfato de metal alcalino, por ejemplo, pirofosfato sódico o, de preferencia, pirofosfato potásico. Típicamente la proporción en peso de cobre a pirofosfato puede estar comprendida entre 1:10 y 1:20. Con-  
10 venientemente se tampona el baño a un pH alcalino adecuado, por ejemplo, por medio de un tampón de citrato, tal como el citrato potásico. El pH está comprendido habitualmente entre 7,5 y 9,5, preferiblemente entre 8 y 9, por  
15 ejemplo 8,5. El baño puede contener, si se desea, aditivos convencionales tales como amoníaco, nitratos o nitritos, agentes de abrillantamiento y tensoactivos.

Los agentes de abrillantamiento típicos incluyen aquellos abrillantadores heterocíclicos que contienen azu-  
20 fre u oxígeno, y nitrógeno, por ejemplo, mercaptotiadiazoles, mercaptotiazoles y mercaptobenzotiazoles. El abrillantador heterocíclico puede emplearse en asociación con  
25 abrillantadores auxiliares, tales como ácidos policarboxílicos, ácidos hidroxí-carboxílicos o ácidos amino-carboxílicos.

El chapado se lleva a cabo, convenientemente, según la etapa G) a temperaturas comprendidas entre 15 y  
30 35°C, preferiblemente comprendidas entre 20 y 30°C, por ejemplo 25°C. La agitación, por ejemplo con aire o ultrasónicos, es facultativa. En general se ha encontrado que

26.9.1970



382952

puede conseguirse un chapado satisfactorio, utilizando agi-  
tación por aire, sin necesidad de emplear ultrasonidos.  
Se prefiere utilizar densidades de corriente inferiores a  
0,032 amps. por centímetro cuadrado, hasta que ha sido esta-  
5 blecido el "asiento", pero después de ésto pueden emplear-  
se densidades de corriente superiores de 0,043 a 0,054 amps.  
por centímetro cuadrado, con temperatura aumentada y agi-  
tación, hasta que se ha formado un depósito de cobre sufi-  
cientemente grueso. Preferiblemente, sin embargo, una vez  
10 se ha formado un asiento suficiente, la pieza se transfiere  
a un sistema de chapado diferente, por ejemplo, un baño  
de pirofosfato formulado diferentemente (por ejemplo más  
concentrado) un baño de cobre ácido, o un baño adaptado pa-  
ra depositar un metal diferente tal como el níquel, oro,  
15 plata o cromo.

La invención se ilustra mediante el siguiente  
ejemplo:

Se desengrasaron piezas coladas, con color, de  
aleación basada en zinc (correspondiente a la British  
20 Standard 1004), sumergiéndolas en una solución acuosa que  
contenía 25 g / litro de carbonato sódico y 25 g / litro de  
fosfato trisódico, y se lavó con agua. La pieza de traba-  
jo se sumergió después en un baño que contenía el 1% en pe-  
so de ácido sulfúrico y el 1% en peso de ácido fosfórico y  
25 provisto de ánodos de plomo en láminas. Se hizo pasar du-  
rante 1 minuto, a temperatura ambiente, una corriente de  
0,011 amperios por centímetro cuadrado. La pieza se reti-  
ró y se lavó con agua.

La pieza fué conectada previamente a una fuente  
de energía eléctrica, cargada y sumergida en un baño de

30  
26.9.70



5 chapado electrolítico de pirofosfato de cobre. El baño contenía 28 g/litro de pirofosfato de cobre, 254 g/litro de pirofosfato potásico, y 23 g/litro de citrato potásico, y tenía un pH de 8,5 y una temperatura de 25°C. El voltaje era suficiente para mantener una corriente de 0,022 amperios por centímetro cuadrado. Se empleó agitación por aire.

10 Después de formar un asiento con cobre, la pieza se pasó a un segundo baño que contenía 30 g/litro de cobre y una proporción molar de cobre a pirofosfato de 1:2,25. Se continuó el chapado a una densidad de corriente de 0,043 amperios por centímetro cuadrado, a 35°C, con agitación por aire, en presencia de 1 p.p.m. de 2-mercaptotiazol.

15 Se obtuvo un chapado de cobre uniforme, brillante y adherente.

20 La presente solicitud que corresponde a la presentada en Gran Bretaña con fecha 22 de Agosto de 1969, bajo el número 42028/69 se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

#### REIVINDICACIONES

25 Los puntos de invención, propia y nueva, que se presentan a continuación para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

30 1.- Un método para el chapado de cobre sobre superficies de acero o de aleaciones de zinc, que comprende:

26.9.1970

382952

29 SEP



5 (A) Sumergir la superficie en una solución desengrasante;  
(B) Retirar la superficie de la solución desengrasante y  
lavar la superficie con agua; (C) Sumergir la superficie  
en una solución acuosa diluída de ácido mineral que tam-  
bién está en contacto, al menos, con un ánodo sustancial-  
mente inerte, cargándose la superficie a un potencial eléc-  
trico negativo respecto al ánodo; (D) Retirar la superficie  
del ácido y lavar la superficie con agua; (E) Cargar la  
superficie de un potencial eléctrico negativo respecto al  
10 ánodo, de un baño de chapado electrolítico de pirofosfato  
de cobre; (F) Sumergir la superficie cargada en el baño  
de chapado electrolítico de pirofosfato de cobre; y (G)  
Mantener la superficie en el baño a un potencial eléctri-  
co negativo suficiente para efectuar el depósito de cobre  
15 sobre ella.

2.- Un método, según la reivindicación 1, en  
el que la solución desengrasante es un álcali acuoso.

3.- Un método, según cualquiera de las reivin-  
dicaciones 1 y 2, en el que el ácido mineral acuoso, diluí-  
do, es clorhídrico, sulfúrico, fosfórico o fluorhídrico.  
20

4.- Un método según la reivindicación 3, en el  
que el ácido mineral acuoso, diluído, es una mezcla de  
ácidos sulfúrico y fosfórico.

5.- Un método según cualquiera de las reivindi-  
caciones anteriores, en el que el ácido mineral acuoso,  
diluído, tiene un concentración menor de 10% en peso.  
25

6.- Un método según cualquiera de las reivin-  
dicaciones anteriores, en el que el ánodo empleado en la  
etapa (C) es de plomo en láminas.

7.- Un método según cualquiera de las reivindi-

30  
26/9.70

382952

29 SEP



5 caciones anteriores, en el que la superficie se sumerge en el ácido mineral acuoso, diluido, durante un tiempo comprendido entre 10 segundos y 5 minutos, a una densidad de corriente media comprendida entre 0,0022 y 0,022 amperios por centímetro cuadrado.

10 8.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la superficie se carga en las etapas (E) a (G) a un potencial suficiente para mantener una densidad de corriente comprendida entre 0,0054 y 0,038 amperios por centímetro cuadrado, durante la etapa (G).

15 9.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que el baño de chapado electrolítico de pirofosfato de cobre, en las etapas (E) a (G) contiene de 3 a 10 gramos de cobre por litro.

20 10.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que la superficie se retira del baño de chapado electrolítico de pirofosfato de cobre, después de establecer sobre ella un asiento de cobre, se pasa a un baño de chapado electrolítico formulado diferentemente, y es chapado adicionalmente.

25 11.- Un método, según la reivindicación 10, en el que baño de recubrimiento electrolítico formulado diferentemente, es un baño de recubrimiento electrolítico de pirofosfato de cobre que contiene una concentración de cobre más elevada que el empleado en la reivindicación 9, o es un baño de recubrimiento electrolítico de níquel, oro, plata o cromo.

30 12.- Un método para el chapado de cobre sobre superficies de acero o de aleaciones de zinc.

26.9.1970

382952

29 SEP



Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, y para los fines que se han especificado.

La presente Memoria consta de once hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 29 SEP. 1970

P.A.

Alberto de Eizaburu  
Por Poder

26.9.1970

A.A.B.