

181.608

18 1608

**MEMORIA DESCRIPTIVA**

**Société JACQUET HISPANO-SUIZA.- MONTREUIL-sous-BOIS (Seine, France).**

18 1608



**PATENTE DE INVENCIÓN**  
**por 20 años**

por "Un procedimiento para el pulimentado de metales"-----  
a favor de: Société JACQUET HISPANO-SUIZA, de nacionali-  
dad francesa, domiciliada en: 57, 59, rue de St. Mandé,  
MONTREUIL-sous-BOIS (Seine, Francia).

-----

**MEMORIA DESCRIPTIVA**

La invención se refiere a un electrolito para el  
pulimentado de superficies metálicas, y más particular-  
mente a una solución electrolítica de elevada concentra-  
ción ácida mineral para usar en el tratamiento anódico  
5 de metales con el objeto de comunicarles un pulimento  
de espejo.

Ha sido hasta ahora práctica común pulimentar los  
metales por una operación mecánica, tanto por medio de  
pulidoras automáticas y máquinas pulidoras de cuero, co-  
10 mo manualmente o por combinación de operaciones automáti-  
cas y manuales. Además del considerable coste de las pu-



lidoras mecánicas y las operaciones de lujido con cuero, particularmente cuando las operaciones finales de lujido han de ser realizadas a mano, se dan varios inconvenientes en las máquinas pulidoras de metales que son inherentes a las propiedades de los propios metales. Algunos metales, tales como los aceros por ejemplo, son poco conductores del calor, y a consecuencia de la elevada velocidad de las pulidoras o ruedas de lujido tienden a quemar las superficies de las mismas. Esto limita en alto grado la velocidad a que las operaciones de pulimento pueden realizarse.

Además en las pulidoras mecánicas de metales las superficies tienen tendencia a presentar un aspecto de "pelusilla", con lo cual las superficies pulidas producidas resultan de un trabajado basto. Tales superficies están caracterizadas por la presencia de una capa de material amorfo o pseudoamorfo. Asimismo, en algunos procedimientos comerciales de pulimentación la superficie puede presentar arañazos microscópicos. Las pulidoras mecánicas merecen además la importante objeción de que exigen un elevado coste en comparación con la calidad del trabajo. En el caso de aceros puros por ejemplo, el pulimento mecánico es uno de las más caras operaciones de acabado, y por ello los aceros puros pulidos han sido hasta ahora vendidos a precios que son muy altos en comparación con el coste del material. El coste del pulimento mecánico es aún mayor en la manufactura de artículos cromados, particularmente de artículos de forma irregular que han de ser primeramente



te finamente pulidos, luego niquelados y finalmente luidos antes de la aplicación del recubrimiento de cromo.

Mientras los métodos electrolíticos para el tratamiento de metales y aleaciones para limpiar o grabar sus superficies son bien conocidos, tales métodos han sido principalmente aplicados a tales fines pero no a la producción de superficies pulimentadas. La patente norteamericana Burns nº 1.658.222, de 7 de Febrero de 1928, por ejemplo, se refiere a la limpieza electrolítica anódica de metales ferrosos preparatoria del niquelado, alegándose que una superficie lisa, pulimentada y uniformemente atacada puede ser producida por una acción limpiadora electroquímica. Sin embargo, por el procedimiento descrito en dicha patente ha sido imposible obtener una brillantemente pulida superficie, puesto que tan solo proporciona una superficie que es algo más lustrosa que las que pueden ser obtenidas por los procedimientos usuales de decapado.

Semejantemente, aún cuando la patente norteamericana Blaut nº 2.115.005, de 26 de Abril de 1938 se propone describir un procedimiento limpiador electroquímico que produzca una superficie de gran tersura, ha sido también imposible obtener por medio del procedimiento especificado en la misma un pulimento tan intensamente lustroso como el que con facilidad se produce con el uso de la solución electrolítica de la presente invención.

Se ha descubierto que un superior efecto de pulimento puede producirse muy fácilmente y por un bajo coste mediante el uso de una solución electrolítica que consiste esen-



- 4 -

cialmente en una mezcla de ácidos sulfúrico y fosfórico establecido de manera que la concentración del ácido sea por lo menos del 50 por 100 del peso de la solución. Tal solución electrolítica es particularmente aplicable a la pulimentación del acero puro, el níquel, el metal Monel, la alpaca y el acero simplemente al carbono, así como a varios otros metales. En el caso del acero simplemente al carbono, aleaciones pobres de acero y en general aceros no austeníticos se ha observado que es particularmente ventajoso adicionar una pequeña proporción de ácido crómico a la mezcla de ácido sulfúrico y ácido fosfórico.

Es por consiguiente una importante finalidad de la invención proporcionar una solución electrolítica propia para ser usada en el tratamiento anódico de metales, para comunicarles un elevado brillo superficial directamente y sin exigir una subsiguiente lujada mecánica u otras operaciones de pulimentado.

Es otra importante finalidad de la invención proporcionar una solución electrolítica particularmente apta para ser usada en el tratamiento anódico de metales con objeto de producir en ellos superficies que sean intensamente lustrosas y exentas de los arañazos y pelusillas características de las superficies mecánicamente pulidas de los metales tales como el acero.

Es otro importante objetivo de esta invención proporcionar una solución electrolítica propia para ser usada en el pulimento de metales, que permite obtener el pulido a un coste considerablemente más bajo que el impuesto por las



- 5 -

operaciones de pulimentado mecánico, produciendo a la vez superficies de características relativamente superiores a las obtenidas por pulimentado mecánico y operaciones de lustrado.

5 Otros importantes objetivos de la invención se describirán de la siguiente descripción y las reivindicaciones finales.

El procedimiento que constituye el objeto de la patente consiste en colocar el metal que se ha de pulir como ánodo en un baño electrolítico de composición adecuada, y en hacer pasar una corriente de suficiente densidad, durante un tiempo suficientemente largo para producir el elevado lustre o pulimento del metal. Empleando la solución electrolítica objeto de la patente se obtienen resultados que superan a los de los procedimientos de mera limpieza electrolítica, en cuanto se producen altamente lustrosas superficies pulidas. Este elevado pulimento es un importante aspecto de la invención y lo que netamente la distingue de los acabados según los procedimientos anteriores de limpieza electrolítica de los metales.

La solución electrolítica que parece ser de más general aplicación es una mezcla de ácido sulfúrico y ácido fosfórico en tales proporciones que la concentración ácida sea al menos del 50 por 100 en peso de la solución, siendo el resto principalmente agua. Los ácidos sulfúrico y fosfórico, particularmente el ácido ortofosfórico, son eminentemente adecuados para el fin propuesto, principalmente a causa de su estabilidad y de la facilidad con que producen



pulimentos satisfactorios.

Si bien es posible obtener pulimentos con mezclas de ácido sulfúrico y ácido fosfórico que contengan hasta 50 por 100 de agua es preferible mantener el contenido en agua del baño electrolítico relativamente bajo, pues se ha observado que en general los baños que contienen pequeñas proporciones de agua permiten actuar con poca densidad de corriente, y por lo tanto obtener por reducido coste pulimentos muy satisfactorios. Por esta razón es preferible que el ácido total sea superior al 50 por 100 en peso, pero no debe exceder del 90 por 100, siendo el resto principalmente agua excepto cuando se emplean pequeñas proporciones de otros materiales adicionales, tales como el ácido crómico, para mejorar los efectos pulidores del baño respecto a ciertos metales. Las proporciones relativas de ácido sulfúrico y ácido fosfórico pueden en general variar del 5 por 100 de ácido sulfúrico y el 85 por 100 de ácido fosfórico al 5 por 100 de ácido fosfórico y el 85 por 100 de ácido sulfúrico, pero el contenido en ácido fosfórico es preferible que exceda del 50 por 100 de la composición total del baño. A falta de indicación contraria, debe entenderse que todos los porcentajes expresados representan porcentajes en peso mejor que en volumen. Asimismo las referencias a los ácidos sulfúrico y fosfórico debe entenderse que corresponden a los respectivos ácidos en sí mismos, representados por sus fórmulas químicas, y no a ciertos tipos comerciales de tales ácidos.

Para obtener los resultados deseados en un razonable

18 1608



- 7 -

espacio de tiempo es preferible usar densidades de corriente  
relativamente elevadas en la realización del procedimiento.  
Con la mezcla preferible de ácido sulfúrico y ácido fos-  
fórico el procedimiento puede ser llevado a cabo con una den-  
5 sidad de corriente en el ánodo que varíe de 0,55 a 110 am-  
perios por decímetro cuadrado. Es de entender que igual-  
mente podrán emplearse densidades de corriente más bajas,  
pero entonces se requerirá mayor tiempo de tratamiento, y  
el procedimiento por tal razón no será económico. Densida-  
10 des de corriente más elevadas que las indicadas precedente-  
mente pueden ser también usadas, pero en tal caso el exco-  
sivo coste de la energía eléctrica contrarresta el ahorro de  
tiempo. La duración del tiempo necesario para obtener el  
15 resultado deseado depende de la magnitud de la densidad de  
corriente empleada, y en cierto grado de las particularida-  
des del metal que ha de pulirse y del carácter de su super-  
ficie inicial. Las superficies ásperas requieren como es  
natural un mayor tiempo de pulimentación que las relativa-  
mente lisas.

20 El mecanismo por el cual se producen el elevado puli-  
mento y lustre superficial características de la invención  
no está bien determinado, pero indudablemente se encuentra  
asociado con la presencia de una capa polarizante sobre la  
superficie del metal durante el proceso del ataque anódico.  
25 La naturaleza de esta película es tal que el ataque selec-  
tivo de las varias fases sobre el metal o aleación se re-  
duce al mínimo. La disolución anódica se produce proba-  
blemente en una cantidad relativamente alta y con un elevado



valor de polarización anódica. El resultado de la disolución anódica del metal bajo tales condiciones es una igualación de la superficie de cristal del metal que produce una lisura de acabado semejante a un espejo. Estas condiciones no se obtienen con la simple limpieza electrolítica conocida hasta ahora.

Los siguientes ejemplos servirán para dar a conocer composiciones de soluciones electrolíticas y las condiciones bajo las cuales producen los mismos pulimentados satisfactorios.

## EJEMPLO 1

10	Composición del baño y porcentaje por peso	
	Proporciones generales	Proporciones preferidas
	15 a 20 por 100	15 por 100 de ácido sulfúrico
	63 a 67 por 100	63 por 100 de ácido ortofosfórico
	Complemento	22 por 100 de agua

15 Con este baño se obtienen excelentes pulimentos en aceros puros al cromo-níquel 18-8, 25-12, aceros puros al cromo rectificadas que contengan de 12 a 18 por 100 de cromo o todavía mayor proporción, níquel, metal Monel, alpaca, cromel y aceros sencillamente al carbono, cuando dichos metales o composiciones hacen de ánodo con una densidad de corriente de 5,5 amperios por decímetro cuadrado durante una hora poco más o menos, dependiendo de las condiciones originales de la superficie. A más elevadas densidades de corriente se requiere menos tiempo. Por ejemplo,

20 se ha observado que la composición de este baño produce un

25



pulimento de espejo en el níquel cuando hace este metal de  
 ánodo con una densidad de corriente de 13,7 a 27,5 amperios  
 por decímetro cuadrado durante de 4 a 12 minutos a tempera-  
 5 turas vecinas de 50 grados centígrados. El mismo baño tam-  
 bién producirá un excelente pulimento en un revestimiento  
 galvánico de níquel gris con una densidad de corriente de  
 13,7 a 27,5 amperios por decímetro cuadrado durante un pe-  
 riode de 2 a 6 minutos. El electropulimento de aleaciones  
 Monel, nicrome y cromel puede realizarse en condiciones si-  
 10 milares, pero es preferible actuar con una densidad de cor-  
 riente en el ánodo aproximadamente de 11 amperios por de-  
 címetro cuadrado durante un periodo de 20 minutos a una  
 temperatura de unos 40 grados centígrados.

## EJEMPLO 2

Composición del baño, porcentaje por peso

Acido sulfúrico	60 por 100
Acido ortofosfórico	30 por 100
Agua	10 por 100

15 Un baño de esta composición produce un excelente puli-  
 miento en aceros puros al cromo níquel 18-8 y 24-12 con  
 una densidad de corriente de 27,5 amperios por decímetro  
 cuadrado o más, y en níquel y aleaciones de níquel tales  
 como el metal Monel, la alpaca y semejantes con una densi-  
 20 dad de corriente de 27,5 amperios por decímetro cuadrado.  
 La temperatura empleada puede ser alrededor de 50 grados  
 centígrados, si bien esto no es inalterable.

Es manifiesto por la composición del baño antes ex-



presada que una considerable amplitud es permisible en  
 cuanto al porcentaje en ácido sulfúrico y ácido fosfórico  
 es con tal que la mezcla contenga en ácido más del 50 por  
 100 y preferentemente más del 75 por 100. En general, es  
 5 preferible mantener que el contenido de ácido sulfúrico  
 varíe del 15 al 60 por 100 y el de ácido ortofosfórico  
 varíe del 15 al 70 por 100, manteniendo la mezcla ácida  
 entre el 50 y el 90 por 100 del peso de la solución.

Para el electropulimento de aceros sencillamente al  
 10 carbón y aceros al molibdeno, se ha visto que es preferible  
 incluir ácido crómico ( $\text{CrO}_3$ ) en la solución electrolítica.  
 Las proporciones de ácido sulfúrico y ácido fosfórico,  
 sin embargo, son todavía mantenidas entre los amplios  
 términos antes expresados. Los siguientes ejemplos dan idea  
 15 de típicas soluciones electrolíticas que contienen ácido sulfúrico,  
 ácido fosfórico y ácido crómico.

## EJEMPLO 3

Composición del baño, porcentaje por peso

Acido sulfúrico	15 por 100
Acido ortofosfórico	63 por 100
Acido crómico	10 por 100
Agua de complemento.	

## EJEMPLO 4

Acido sulfúrico	20 por 100
Acido ortofosfórico	67 por 100
Acido crómico	2 por 100
Agua de complemento.	



- 11 -

**EJEMPLO 5**

Acide sulfúrico	40 per 100
Acide ortofosfórico	44 per 100
Acide crómico	6 per 100
Agua de complemento.	

En el pulimentado de los aceros sencillamente al carbono, los aceros al molibdeno y semejantes si se usan las precedentes composiciones se ha observado que el ácido total debe ser superior al 60 por 100 para producir un pulimento de espejo. La adición de ácido crómico aumenta grandemente el efecto de pulimento de la mezcla de ácido sulfúrico y ácido fosfórico, y es preferentemente adicionado por encima del 20 por 100, siendo sin embargo el porcentaje de ácido crómico en general no superior al 10 por 100, y por consiguiente menor que el porcentaje de los otros ácidos sulfúrico y fosfórico.

**EJEMPLO 6**

La siguiente composición de baño es satisfactoria para el pulimento del cobre:

Acide sulfúrico	14 per 100
Acide ortofosfórico	59 per 100
Acide crómico	0,5 per 100
Agua de complemento.	

**EJEMPLO 7**

En el electrepulimento de los aceros bajos al carbono, el ácido crómico puede ser enteramente suprimido obteniéndose buenos resulta-



- 12 -

des, con el uso de un baño de la siguiente composición:

Acido sulfúrico	40 por 100
Acido ortofosfórico	49,5 por 100
Agua de complemento.	

Queda pues especulado que se ha logrado una nueva solución electrolítica utilizable para producir el pulimento de varios metales, incluso los aceros puros, el níquel y sus aleaciones y aceros sencillamente al carbono.

5 El procedimiento de utilización del baño de tal composición descrito más arriba soluciona las desventajas de las operaciones mecánicas de pulimentado, y permite producir artículos de metal pulidos con las superficies exentas de huellas, rozaduras y pelusillas mecánicas, y que son mejores que las obtenidas por los métodos de pulimento mecánico.

10

Como es de entender los diversos detalles del procedimiento podrán ser variados sin limitación mientras se mantenga el principio de la invención.

#### N O T A

15 Por la patente de invención a que se refiere la presente memoria descriptiva se REIVINDICA la propiedad y la explotación exclusiva de:

1.- Un procedimiento para el pulimentado de metales que consiste esencialmente en hacer desempeñar al metal que se haya de pulir el papel de ánodo en un electrolito



constituído esencialmente por una solución que contenga ácido sulfúrico, ácido fosfórico y agua.

5 2.- Un procedimiento para el pulimentado de metales tal como el especificado en 1, caracterizado por el hecho de adicionar al electrolito ácido crómico.

3.- Un procedimiento para el pulimentado de metales tal como el especificado en 1 y 2, caracterizado por el hecho de tener el electrolito una concentración total ácida al menos igual a 50 por 100 en peso de la solución.

10 4.- Un procedimiento para el pulimentado de metales tal como el especificado en 1, 2 y 3, caracterizado por el hecho de tener adicionadas al electrolito débiles cantidades de al menos un ácido distinto del sulfúrico, del fosfórico o del crómico.

15 5.- Un procedimiento para el pulimentado de metales tal como el especificado en las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de tener el electrolito una concentración total en ácidos esenciales (sulfúrico, fosfórico y crómico) cercana al 90 por 100 en peso.

20 6.- Un procedimiento para el pulimentado de metales tal como el especificado en las reivindicaciones 1 y 5, caracterizado por el hecho de tener el electrolito concentraciones comprendidas entre el 5 por 100 de ácido sulfúrico y 85 por 100 de ácido fosfórico por una parte y 85 por 25 100 de ácido sulfúrico y 5 por 100 de ácido fosfórico por otra parte.

7.- Un procedimiento para el pulimentado de metales tal como el especificado en las reivindicaciones 1 y 6,



caracterizado por el hecho de tener el electrolito una concentración en ácido fosfórico superior a 50 por 100 de la totalidad de la solución.

8.- Un procedimiento para el pulimentado de metales tal como el especificado en las reivindicaciones 1 y 3, caracterizado por el hecho de tener el electrolito concentraciones en peso de 15 por 100 de ácido sulfúrico, 63 por 100 de ácido ortofosfórico y 22 por 100 de agua.

9.- Un procedimiento para el pulimentado de metales tal como el especificado en las reivindicaciones 1 y 3, caracterizado por el hecho de tener el electrolito concentraciones en peso de 60 por 100 de ácido sulfúrico, 30 por 100 de ácido ortofosfórico y 10 por 100 de agua.

10.- Un procedimiento para el pulimentado de metales tal como el especificado en las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por el hecho de tener el electrolito concentraciones de 15 por 100 de ácido sulfúrico, 63 por 100 de ácido ortofosfórico, 10 por 100 de anhídrido crómico y 12 por 100 de agua.

11.- Un procedimiento para el pulimentado de metales tal como el especificado en las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por el hecho de tener el electrolito concentraciones de 20 por 100 de ácido sulfúrico, 67 por 100 de ácido ortofosfórico, 4 por 100 de anhídrido crómico y 9 por 100 de agua.

12.- Un procedimiento para el pulimentado de metales tal como el especificado en las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por el hecho de tener el electrolito con-

18 1608



- 15 -

centraciones de 20 por 100 de ácido sulfúrico, 67 por 100 de ácido ortofosfórico, 2 por 100 de anhídrido crómico y 11 por 100 de agua.

5 13.- La propiedad y la explotación exclusiva del objeto de la patente, sean cuales fueren las circunstancias que concurren con su esencialidad definida en las anteriores reivindicaciones, cual objeto es:

"Un procedimiento para el pulimento de metales".

Consta la presente memoria de quince hojas foliadas, escritas por una sola cara.

Barcelona, 30 de Diciembre de 1947.

P. p. de: Société JACQUET HISPANO-SUIZA,