



208796

*Memoria Descriptiva*

*para*

una Patente de Introducción  
por diez años en España

*a favor de*

Don Juan Retolaza Ibargüengoitia  
(de nacionalidad española)

*residente en*

Bilbao, Henao nº 25

*por:*

"METODO DE ELECTRODEPOSICION PARA PRODU-  
CIR DEPOSITOS DE CROMO CON RETICULO GRIETADO"

=====



La presente patente se refiere a métodos de electrodeposición de cromo, en los cuales se coordinan y controlan las condiciones de la deposición de tal modo que se obtenga una capa de cromo predispuesta para formar retículos grieteados y que después de atacados proporcionan superficies del tipo de grietas en el barro, con áreas superiores del tamaño requerido, siendo estas superficies particularmente adecuadas después de acabadas mecánicamente, para el contacto por fricción con otras superficies.

En algunas aplicaciones del cromo, en las partes sometidas a efectos de desgaste por fricción, es conveniente evitar toda tendencia de las partes en contacto a agarrotarse, a refregarse o rayarse, especialmente tratándose de aparatos que trabajan bajo cargas pesadas a elevadas velocidades, como selladoras o precintadoras rotatorias, compresores, motores de combustión interna etc. Por eso se ha propuesto ahoyar o mellar la superficie de los depósitos electrolíticos de cromo para evitar dicha tendencia a agarrotarse, refregarse o rayarse.

Se ha descubierto que utilizando las densidades de corriente usuales en el comercio y cualquier método adecuado químico o electroquímico de ataque, se obtienen capas o placas de cromo del tipo que produce grieteados análogos al barro, correlacionando la composición del baño electrolítico de cromo con la temperatura de dicho baño y manteniendo estas condiciones correlacionadas durante las operaciones de la deposición.

El adjunto dibujo es un gráfico que ilustra las rela-

208796



ciones recíprocas de la composición del baño, las temperaturas y los tamaños medios del retículo grieteado después del ataque en condiciones posteriormente determinadas.

5 Las composiciones de los baños de cromado deben mantenerse de modo que las proporciones de gramos por litro de ácido crómico ( $\text{CrO}_3$ ) respecto a los gramos por litro de todos los radicales ácidos catalíticos expresados como sulfatos ( $\text{SO}_4$ ) sean de 50 por 1 a 150 por 1. Ordinariamente se emplean depósitos gruesos de cromo del orden de 3 a 15 milésimas de pulgada. Para producir depósitos electrolíticos de cromo adecuados para la formación de retículos grieteados y que después del ataque den superficies de cromo del tipo grieteado como el barro, se han empleado temperaturas en el baño desde próximamente 120° F. (49° C) hasta 160° F. (71° C) con baños que tienen 10 las proporciones arriba indicadas. En la práctica se escoge y se mantiene una temperatura en el baño dentro de los indicados límites. 15

Densidades de corriente catódica adecuadas para temperaturas en el baño de 120° F. a 160° F., se encuentran en el orden de 1 a 12 amperios por pulgada cuadrada, empleándose 20 densidades más elevadas de corriente con temperaturas más altas. Pueden emplearse densidades de corriente más bajas y más altas, pero con densidades de corriente más bajas los rendimientos de la corriente y el grado de deposición son inferiores, y con densidades de corriente más altas probablemente se producirán arborescencias. 25

En comparación con un baño mantenido a una proporción de ácido crómico y radical de ácido catalítico, de 100 por 1, siendo las mismas la temperatura y la densidad de corriente,

208796



5 un baño mantenido a una proporción mayor, p. ej. de 125 por 1, producirá un depósito electrolítico de cromo adecuado para, después de atacarse en las mismas condiciones dentro de los límites después explicados, proporcionar superficies de cromo del tipo grieteado como el barro de un tamaño mayor que el primero. Inversamente, los baños mantenidos a una proporción inferior a 100 por 1, quedando las mismas todas las otras condiciones, darán por resultado tamaños menores en las placas.

10 Para baños con pequeña proporción, existe un mínimo de temperatura dentro del orden de 120° F a 160° F, por bajo del cual no se pueden prácticamente obtener superficies de cromo del tipo grieteado como el barro, capaces de trabajarse mecánicamente para producir placas de tamaño medio del orden de 1/64" de diámetro. Así para un baño con una proporción de 15 100 por 1 p. ej., trabajado a temperaturas esencialmente inferiores a 130° F, no se podrán producir superficies de cromo grieteadas capaces de trabajarse mecánicamente para obtener tamaños medios en las placas del orden de 1/64". Además, cuando un baño de esta clase se trabaja a temperaturas superiores a 20 130° F, aunque inferiores a 160° F, se producirán depósitos de cromo del tipo grieteado con áreas en las placas que aumentan de tamaño al aumentar la temperatura. Para baños con proporciones superiores a 100 por 1, pero inferiores a 150 por 1, temperaturas inferiores a 130° F pueden utilizarse para obtener 25 superficies de cromo satisfactorias del tipo grieteado. Con proporciones inferiores se prefieren temperaturas más altas y para temperaturas más bajas se prefieren proporciones más altas. Con proporciones más altas pueden emplearse temperaturas más altas y más bajas, pero para un tamaño particular

208796

15



de placas se deben relacionar manteniendo constantes todas las otras condiciones. Para una temperatura dada, la superficie de la placa aumenta al aumentar la proporción, y para una proporción dada, el tamaño de la placa aumenta al aumentar la temperatura. Los cambios de temperatura tienen un efecto relativo mayor sobre el cambio de tamaño de la placa, que los cambios en las proporciones.

El ataque para desarrollar el retículo de grietas en el depósito electrolítico de cromo adecuado, puede hacerse de cualquier modo conveniente. Puede realizarse electrolíticamente con el artículo conectado como catodo, o química y electroquímicamente en combinación, o químicamente según descubrió Webersinn (según se explica en la solicitud norteamericana nº 510,210); o anódicamente o de otro modo.

La formación del retículo de grietas o fisuras puede obtenerse electrolíticamente por inmersión del depósito de cromo como catodo en una disolución adecuada. Como ejemplos de disoluciones que pueden emplearse, citaremos las de ácido oxálico, ácidos sulfúrico y crómico, ácido sulfúrico, ácido fosfórico, ácido clorhídrico, ácido cítrico, sulfato férrico. Pueden también emplearse otras disoluciones electrolíticas de ácidos y sales que tengan un pH bajo. Se emplean disoluciones templadas o calientes y la actividad de las mismas aumenta al aumentar la temperatura. La concentración de estas disoluciones afecta también su actividad. Con el artículo poseyendo el electrodeposición de cromo preparado, inmerso en la disolución electrolítica y conectado como catodo, se hace pasar una corriente de densidad adecuada durante el tiempo necesario para obtener el tamaño requerido en la placa y la profundidad requerida en la grieta o fisura. Densidades de corriente muy

208796

15



altas pueden impedir la formación de los retículos de fisura; densidades de corriente de 1/4 a 3 amperios por pulgada cuadrada son generalmente satisfactorios para el ataque catódico.

Los tiempos breves de ataque dan por resultado fisuras someras; el ataque prolongado da por resultado una eliminación excesiva de cromo y una subdivisión de las placas que en el acabado mecánico subsiguiente tienen tendencia a desmenuzarse.

La formación de los retículos de fisura puede llevarse a cabo electrolítica y químicamente en combinación, para lo cual el depósito electrolítico de cromo, se ataca mientras actúa de catodo durante el paso de una corriente electrolítica de densidad adecuada durante unos pocos minutos en un electrolito adecuado, después de lo cual se continúa el tratamiento por actuación química en el mismo baño o en otro sin corriente. Esto puede llevarse a cabo en una sucesión de ciclos, si se quiere. Después que el cromo se ha activado por la acción catódica que tiene lugar durante el paso de la corriente, el desarrollo de hidrógeno continúa después que la corriente se ha cortado. La disolución electrolítica puede ser una de las descritas anteriormente. El grado de ataque tiene un efecto similar al descrito arriba.

La formación del retículo de fisuras puede llevarse a la práctica químicamente por inmersión del electrodepósito de cromo en una disolución que ataque al cromo. Ejemplos de estas disoluciones son las de ácido clorhídrico o ácido sulfúrico caliente. En muchos casos el depósito electrolítico de cromo puede activarse antes de comenzar el ataque; esta activación puede realizarse convenientemente por electrolisis del cromo como catodo. Con la activación pueden emplearse disoluciones como las descritas anteriormente para el ataque electrolítico.

208796



para el ataque químico y el grado de ataque tiene un efecto similar al arriba descrito.

5 El progreso de la formación del retículo de fisuras en el decurso del ataque puede observarse visualmente quitando el artículo de tiempo en tiempo y examinándolo.

Es una característica de los depósitos electrolíticos de cromo predispuestos, producidos en conformidad con la presente patente, el que cuando se les somete al ataque del carácter descrito, el ataque sobre ellos se presenta en líneas en el depósito electrolítico y queda grandemente confinado a líneas siempre que el ataque no se prolongue demasiado, desarrollando de este modo retículos de fisuras de una naturaleza que proporciona superficies de cromo del tipo grieteado como el barro, las cuales retienen las características de este grieteado después del trabajo mecánico de acabado.

15 Convienen retículos de fisuras dotados de fisuras profundas y estrechas con placas de tamaño relativamente grande, ya que en éstas resulta menor el desmenuzamiento del cromo en las subsiguientes operaciones de acabado mecánico; menor el cromo que necesita eliminarse en estas operaciones mecánicas de acabado para obtener la suavidad requerida en las superficies de las placas y de esto se sigue que para obtener el mismo espesor de cromo con superficie del tipo grieteado como el barro en un artículo acabado, se necesita depositar menos cromo que cuando la naturaleza de los retículos de fisuras es tal que requieren eliminar cantidad considerable de cromo en la operación mecánica de acabado para obtener en la superficie la suavidad requerida.

En los orificios de los cilindros de los motores de com

208796



bustión interna de alta potencia, se ha descubierto que una superficie de cromo del tipo grieteado como el barro con placas desde un 64 a un 32 avos de pulgada de diámetro, resulta muy ventajosa. La presente patente permite obtener fácilmente y de modo reproducible superficies de cromo del tipo grieteado como el barro con placas de tal tamaño y de otros tamaños, en combinación con adecuados tratamientos de ataque, p. ej. como los descritos en la solicitud antes citada de Webersinn.

Son ejemplos específicos de los que pueden emplearse en la práctica de la presente patente, los siguientes:

Ejemplo 1

Electrodeposición de cromo

Baño:

Acido crómico (CrO <sub>3</sub> ).....	g/l.....	250
Sulfato (SO <sub>4</sub> ).....	g/l.....	2,50
(Sin hallarse presentes otros radicales catalíticos).		
Proporción.....		100/1
Temperatura.....	°F.....	140
Densidad de corriente.....	amperios por pulg. cuadr..	4

Ataque

Baño:

Acido fosfórico.....	g/l.....	290
Bicromato potásico.....	g/l.....	10
Cromo trivalente (agregado como alumbre de cromo y potasio).....	g/l.....	2
Temperatura.....	°F.....	160
Tratamiento catódico (durante 15 minutos)	amps. por pulg. cuadr.....	5

Resultado

Superficie del tipo grieteado como barro con placas de tamaño medio aproximado de 1/80" diámetro.

Ejemplo 2

Electrodeposición del cromo

El baño y las condiciones de la deposición las mismas

208796



que en el ejemplo 1, a excepción de la proporción que es de 115/1.

Ataque

Lo mismo que en el ejemplo 1.

5

Resultado

Superficie del tipo grieteado como barro con tamaño medio en las placas de aproximadamente 1/50" diámetro.

Ejemplo 3

Electrodeposición del cromo

10

El baño y la deposición lo mismo que en el ejemplo 1, a excepción de la proporción que es de 125/1.

Ataque

Lo mismo que en el ejemplo 1.

Resultado

15

Superficie del tipo grieteado como barro con tamaño medio en las placas de próximamente 1/32" diámetro.

Ejemplo 4

Electrodeposición del cromo

20

Baño: el mismo que en el ejemplo 1 (proporción 100/1).

Temperatura.....	°F.....	150
Densidad de corriente.....	amperios por pulg. cuadr...	4,5

Ataque

Como en el ejemplo 1.

25

Resultado

Superficie grieteada como barro con tamaño medio en las placas de aproximadamente 1/32".

208796

15



Ejemplo 5

Electrodeposición del cromo

Baño: el mismo que en el ejemplo 1, excepto la proporción que es de 75/1

5	Temperatura.....	°F.....	155
	Densidad de corriente.....	amperios por pulg. cuadrada.....	4,5

Ataque

El mismo que en el ejemplo 1.

Resultado

10 Superficie del tipo grieteado como barro con tamaño medio en las placas de aproximadamente 1/70" diámetro.

Los electrodepósitos de cromo en cada uno de los ejemplos fueron de 5 a 6 milésimas de pulgada de espesor.

15 La correlación entre la proporción del ácido crómico y del radical ácido catalítico, entre la temperatura del baño catalítico y el tamaño medio de las placas que se han de producir en el depósito electrolítico del cromo para el grado de ataque indicado anteriormente, se ilustra en el adjunto gráfico. Por ejemplo, si se quiere obtener un diámetro medio de un

20 64 avos de pulgada en la placa, la ordenada que se extiende desde el punto sesenta y cuatro sobre la línea horizontal del gráfico (eje de las abscisas) corta todas las cinco curvas de relación, y la temperatura para cada relación o proporción se encuentra por la abscisa que se extiende a la línea vertical

25 en el gráfico (eje de las ordenadas) desde los puntos de intersección de la ordenada en la marca de un sesenta y cuatroavos, con cada una de las curvas de proporciones. Las abscisas de cada uno de estos puntos de intersección dan las temperaturas, como sigue: proporción 75 por 1, aproximadamente 156° F; proporción 100 por 1, aproximadamente 143° F; proporción 115 por 1,

30

208796

15



aproximadamente 137° F; proporción 125 por 1, aproximadamente  
132° F y proporción 150 por 1, aproximadamente 127° F. Con es-  
te conocimiento como guía, puede el electrogalvanizador basar  
su elección de la proporción correlativa y de la temperatura  
5 del baño de galvanoplastia y un grado de ataque equivalente  
al señalado anteriormente para un tamaño medio dado de las pla-  
cas.

====

208796

15



N O T A  
=====

La presente patente de invención comprende las siguientes reivindicaciones:

1.- Método de electrodeposición para producir depósitos de cromo con retículo grieteado o de producción de artículos con electrodeósitos de cromo en ellos con un retículo grieteado y áreas de placas dentro de dicho retículo con un mínimo medio de diámetro de 8 milésimas de pulgada, para resistir la carga rozante de partes móviles apoyadas sobre dichas placas, caracterizado porque comprende la electrodeposición de cromo de un baño de ácido crómico, con un espesor mínimo de una milésima de pulgada, con las densidades de corriente usuales en el comercio, para una temperatura del baño, en que se realiza la galvanoplastia, dentro del orden de 1 a 12 amperios por pulgada cuadrada, en condiciones correlacionadas de temperatura y proporción de  $\text{CrO}_3$  respecto a  $\text{SO}_4$  referidas a un diámetro medio particular en las placas, dentro de un orden de temperatura de  $120^\circ \text{F}$  y  $160^\circ \text{F}$  y una relación del  $\text{CrO}_3$  al  $\text{SO}_4$  del orden de 75 por 1 y de 150 por 1; el de atacar el cromo depositado electro-líticamente para desarrollar un retículo de grietas o fisuras con placas dentro de un diámetro medio comprendido desde 8 milésimas de pulgada en adelante, para lo cual dicho electrodeósito de cromo se predispone mediante la correlación de la temperatura y la proporción del  $\text{CrO}_3$  al  $\text{SO}_4$  a las que se electrodeposita, y por el acabado mecánico de las placas fijadas para producir una superficie suave de apoyo quedando en ella dicho retículo grieteado, determinándose además las correlativas condiciones de temperatura y de proporción del  $\text{CrO}_3$  al  $\text{SO}_4$

208796

16



para la electrodeposición del cromo como sigue:  $\text{CrO}_3$  respecto a  $\text{SO}_4$  en la proporción de 75 a 1 y la temperatura de  $148^\circ \text{F}$  para placas de 8 milésimas de pulgada en su diámetro medio, y temperaturas progresivamente mayores a dicha proporción 75 a 1 para placas de diámetro medio progresivamente mayor; la proporción de  $\text{CrO}_3$  a  $\text{SO}_4$  de 100 a 1 y la temperatura de  $132^\circ \text{F}$  para placas con un diámetro medio de 8 milésimas de pulgada y temperaturas progresivamente mayores con dicha proporción de 100 a 1 para placas de diámetro medio progresivamente mayor; la proporción de  $\text{CrO}_3$  a  $\text{SO}_4$  de 115 a 1 y la temperatura de  $129^\circ \text{F}$  para placas de 8 milésimas de pulgada de diámetro medio y temperaturas progresivamente mayores con dicha proporción de 115 a 1 para placas de diámetro medio progresivamente mayor; la proporción de  $\text{CrO}_3$  a  $\text{SO}_4$  de 125 a 1 y la temperatura de  $126^\circ \text{F}$  para placas de 8 milésimas de pulgada de diámetro medio y temperaturas progresivamente mayores con dicha proporción de 125 a 1 para placas de diámetro medio progresivamente mayor; la proporción de  $\text{CrO}_3$  a  $\text{SO}_4$  de 150 a 1 y la temperatura de  $123^\circ \text{F}$  para placas de 8 milésimas de pulgada de diámetro medio, y temperaturas progresivamente crecientes con dicha proporción de 150 a 1, para placas de diámetro medio progresivamente mayor; y la proporción de  $\text{CrO}_3$  a  $\text{SO}_4$  de valores intermedios a los señalados anteriormente relacionados con temperaturas intermedias a las que corresponden las proporciones indicadas.

2.- Método según lo reivindicado en el punto 1, caracterizado porque el retículo de fisuras producido por ataque es del carácter obtenido por ataque del electrodepósito de cromo antes indicado en una disolución constituida por 290 g/l de ácido fosfórico, 10 g/l de bicromatopotásico y 2 g/l de cromo tri-

208796

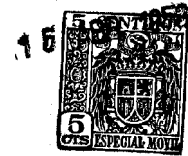
RE



5 valente agregado como alumbre de potasio y cromo, a una temperatura de 160° F, en cuya disolución el depósito electrolítico de cromo se conecta como catodo y la corriente pasa por él durante 15 minutos con una densidad catódica de corriente de medio amperio por pulgada cuadrada.

10 3.- Método especialmente para la producción de artículos con depósitos electrolíticos de cromo con retículo de fisuras en ellos y áreas firmes dentro de dicho retículo grieteado con un diámetro medio de 2 centésimas de pulgada, para resistir la carga de fricción de partes móviles apoyadas sobre dichas placas, caracterizado porque comprende la electrodeposición de cromo de un baño de ácido crómico hasta un espesor mínimo de una milésima de pulgada con las densidades de corriente usuales en el comercio para la temperatura del baño a que se hace 15 la galvanoplastia, dentro del orden de 1 a 12 amperios por pulgada cuadrada, en condiciones correlativas de temperatura y proporción del  $\text{CrO}_3$  a  $\text{SO}_4$  con relación al indicado diámetro medio de las placas, el ataque del cromo electrodepositado en ellas para desarrollar un retículo de fisuras con placas o 20 áreas en ellas con dicho diámetro medio de 2 centésimas de pulgada, para lo cual se dispone previamente; y el acabado mecánico de las placas firmes para producir en ellas una superficie suave de apoyo reteniendo en las mismas el indicado retículo grieteado, determinándose las condiciones correlativas de temperatura y de proporción del  $\text{CrO}_3$  al  $\text{SO}_4$  para el electrodeposito de cromo, en el cuadro siguiente, obteniéndose por interpolación los valores de temperaturas y las proporciones intermedias a los señalados en el cuadro: 25

208796



Proporción de CrO <sub>3</sub> a SO <sub>4</sub>	Temperatura
75 a 1.....	° F 157
100 a 1.....	146
115 a 1.....	140
125 a 1.....	136
150 a 1.....	130

5

10

15

4.- Método según lo reivindicado en el punto 3, caracterizado porque los valores relativos de la proporción de CrO<sub>3</sub> a SO<sub>4</sub> y de la temperatura se encuentran entre 100 a 1 y 125 a 1 y aproximadamente entre temperaturas de 146° F y 136° F.

5.- Método de electrodeposición para producir depósitos de cromo con retículo grieteado.

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva.

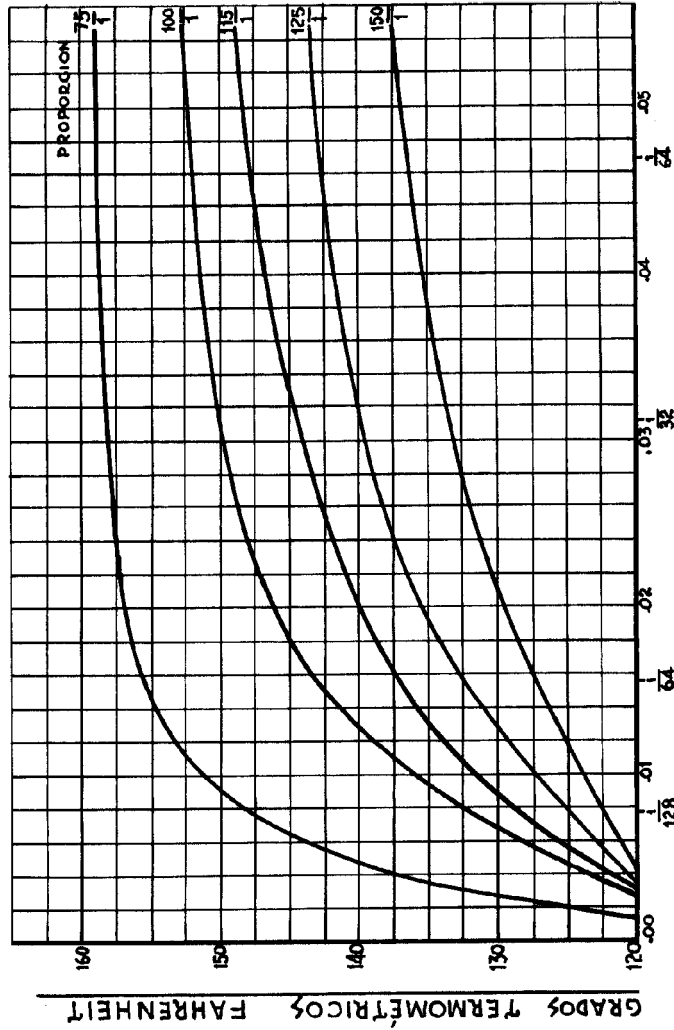
Consta esta memoria de catorce hojas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, a 15 de Abril de 1953.

**GULLERMO ROEB**  
P. R.



# FIG.~ UNICA



DIAMETRO APROXIMADO EN PULGADAS  
DEL TAMAÑO MEDIO DE LAS PLACAS

ESCOLA NACIONAL  
DE INGENIERIA  
DE CARBON  
Y FERRO