

162476



162476

P A T E N T E  
D E  
I N V E N C I O N

a favor de Don Max S t r ö t z e l, de nacionalidad alemana,  
residente en HILDESHEIM (Alemania) Hachmeisterstrasse No. 2,  
por: " PROCEDIMIENTO CON SU CORRESPONDIENTE DISPOSITIVO PARA  
LA OBTENCION DE RECUBRIMIENTOS CROMICOS AJUSTADOS EXACTAMENTE  
A SU MEDIDA ".-

- . -

MEMORIA DESCRIPTIVA

El invento se refiere a un procedimiento con su corres-  
pondiente dispositivo para la obtención de recubrimientos  
crómicos ajustados exactamente a su medida de objetos pre-  
ferentemente en forma tubular dispuestos verticalmente en  
5 el baño, en caso dado bajo el empleo de anodos coaxiales de  
construcción cónica y, en caso dado, acortados con relación  
a la superficie del cátodo, así como de un electrólito de  
composición y temperatura usual.

De acuerdo con el invento, a una densidad de corriente  
10 usual, el electrólito es atravesado por el espacio de elec-  
trolización formado por el cátodo y anodo, que arriba y abajo,  
tanto sobre el cátodo como sobre el anodo se halla cerrado  
por anillos de aislamiento o discos superpuestos de tal modo  
que preferentemente en el centro quede formada una abertura



162476

anular. En lugar de los anillos de aislamiento y discos, también se puede disponer de un modo apropiado un disco de aislamiento único provisto de hendiduras o aberturas pequeñas.

5 Hasta el presente no eran realizables por electrólisis cromificaciones duras exactamente ajustadas a su medida con tolerancias situadas en la dimensión de 0,01 mm y debajo de ésta. Era preciso recuperar por esmerilado la tolerancia necesaria de la superficie obtenida por cromificación fuerte.

10 Ahora bien, en oposición a los procedimientos actuales, el invento indica la manera de obtener de un modo directo, en una fase de trabajo, mediante electrólisis, recubrimientos crómicos exactamente ajustados a su medida en cualquier espesor de capa técnicamente necesario, con superficie completamente lisa, libre de granos, y por consiguiente listos  
15 para el montaje, sin necesidad de un tratamiento mecánico ulterior. Este nuevo método trae consigo una reducción del tiempo de trabajo así como una economía en utensilios y consumo de corriente. A esto hay que añadir que cuando según la práctica hasta hoy en uso se produce en exceso esmerilado  
20 ulteriormente, verbigracia mediante tornillo de batán (Spindelschlag), en muchos casos se produce una debilitación unilateral del recubrimiento crómico que, según ha demostrado la experiencia, conduce a una corrosión prematura. Operando de acuerdo con el nuevo invento, el espesor de la capa del  
25 precipitado es solidariamente uniforme en toda la superficie, garantizandose con ello una protección segura contra la corrosión, así como una seguridad perfecta en el servicio. Por otra parte, una superficie cromificada, endurecida con exactitud, en oposición a una superficie cromificada esmerilada  
30 ulteriormente, al ser sometida a esfuerzos mecánicos resulta mucho más resistente al desgaste puesto que la resistencia a la fricción es más reducida.

162476



En cuanto al estado de la técnica se hace observar que hasta el presente no se ha conseguido obtener recubrimientos crómicos electrolíticos fuertes, es decir recubrimientos crómicos fuertes en toda la superficie de objetos cilíndricos con espesor de capa uniforme sin pérdidas en cromo metálico y energía eléctrica.

En el empleo usual de electrodos dispuestos verticalmente, hasta el presente se ha observado el inconveniente de que la cantidad de las burbujas de gas formadas durante la electrólisis que suben hacia la superficie del baño, provoca una densidad de la corriente que se reduce uniformemente debido a lo cual el revestimiento crómico crece con una conicidad que va reduciéndose de abajo para arriba. Además, en los cantos de los electrodos dispuestos verticalmente en el baño se producen, ael modo conocido, concentraciones lineales de corriente marginal que en estos sitios condicoen a un abultamiento indeseado de los cantos del precipitado de cromo.

Para evitar el crecimiento del recubrimiento crómico, cuyo espesor va reduciéndose hacia arriba, se ha propuesto ya el empleo de anodos que se reducen hacia arriba. Si bien con anodos así contruidos se consigue obtener en la parte media de superficies cilíndricas capas crómicas de espesor uniforme, generalmente no se puede evitar con seguridad que se abulten los cantos. Para evitar este inconveniente, en la técnica de cromificación hasta el presente se procedió de manera que en el extremo superior e inferior de piezas constructivas cilíndricas se disponían piezas de prolongación, llamadas diafrágm<sup>s</sup>as, con lo cual el abultamiento indeseado de los cantos por el precipitado del cromo estaba limitado en los extremos de las piezas de prolongación. Como quiera que los diafrágm<sup>s</sup>as participan en el proceso de separación del metal, se producen pérdidas elevadas en cromo y energía eléctrica.



162476

Como consecuencia de ensayos prácticos se ha observado sorprendentemente que se pueden obtener con toda seguridad y en serie sobre objetos cilíndricos, recubrimientos crómicos fuertes ajustados exactamente a su medida, listas para su montaje, en espesores de capa hasta los más fuertes, bajo evitación de todos los defectos existentes hasta el presente, cuando simultáneamente se tienen en cuenta las condiciones individuales siguientes:

- 10 1.- Es necesario disponer anodos de envuelta de constitución apropiada, de modo coaxial alrededor del cátodo cilíndrico con unión tan fija que quede imposibilitado su desplazamiento durante la introducción en el baño y durante el proceso de cromificación.
- 15 2.- La distancia entre el anodo y el cátodo debe ser ajustada de manera que por una parte sea lo suficientemente pequeña para provocar una gran rapidez de separación electrolítica y, por otra parte, estar dimensionada bastante amplia para que por estancamiento de gas y empobrecimiento del católito en ácido crómico no pueda ocurrir ninguna quemadura respectivamente aspereza del precipitado o incluso formación de granos. Como distancia apropiada entre los electrodos se recomienda la de 20 - 60 mm.
- 20
- 25 3.- 3.- El espacio de electrolización formado por el cátodo y el anodo debe estar cerrado en la parte superior e inferior mediante anillos o discos opuestos de material aislante de la corriente tanto sobre el cátodo como también sobre el anodo de manera tal que quede formada, preferentemente en la parte central, una abertura
- 30



162476

5 anular cuya magnitud está calculada de modo a asegurar una velocidad de la corriente suficiente del electrólito ascendente que evita una concentración lineal de corriente que provoca el abultamiento de los cantos por desviación de la trayectoria de los iones.

Es natural que la velocidad de la corriente depende de las dimensiones en cada caso de los objetos que han de ser cromificados. Esta cambia de caso en caso y debe ser determinada a base de ensayos previos. Del mismo modo la formación apropiada del anodo de envuelta depende de la longitud y del diámetro del cátodo cilíndrico, del espesor de la capa de cromo que ha de ser precipitada así como de la tolerancia disponible en cada caso. Así por ejemplo, cuando el espesor del recubrimiento orómico requerido sobre un cilindro hasta 10 500 mm de longitud importa tan solo unos 0,08 mm calculado en el diámetro y la tolerancia admisible 0,02 - 0,03 mm, es suficiente un electrodo de envuelta con conicidad constante que decrece hacia arriba. En cambio, cuando hayan de obtenerse 15 recubrimientos de cromo bastante más fuertes, hasta algunas 20 décimas de mm de espesor con tolerancia reducida prescrita de 0.01 hasta 0.02, se precisan, verbigracia, anodos de envuelta cónicos cuyos extremos superior e inferior están rebordados, aunque dichos anodos también pueden estar contruidos 25 de otra manera apropiada. De acuerdo con el invento queda evitado con seguridad un abultamiento de los cantos empleando un anodo de envuelta que en los dos lados esté más corto que el cátodo. Respetando las demás condiciones impuestas según el invento, ha dado un resultado satisfactorio, por ejemplo 30 un anodo de envuelta que a una longitud de 500 mm de la superficie del cátodo a cromificar resulte acortado en ambos lados en 20 mm.

162476



Una distancia coaxial bien definida del anodo con relación al cátodo, fijada con exactitud, no solo es de gran importancia debido a los motivos técnicos indicados, sino también porque ofrece la posibilidad única de llevar a cabo con seguridad absoluta cromificaciones exactas a la medida, en serie, sin comprobación intermedia de la medida. Sabido es que tratandose de cilindros que han de ser cromificados fuertemente y en serie exactamente a su medida, no es posible observar del todo uniformemente la medida de base entre unos y otros. Las diferencias de las medidas existentes entre los distintos cilindros que importan varias centésimas de milímetros, deben ser compensadas por un revestimiento de cromo correspondientemente más espeso o más delgado. Debido a esto, la distancia coaxial entre los electrodos exactamente fijada, forma la base para la regla técnica de que por ejemplo en un electrólito que por litro contiene 250 g de ácido crómico y 4.5 g de ácido sulfúrico, a parte de otras materias que influyen favorablemente en la calidad de la superficie del precipitado del cromo, a una temperatura del baño de 30° C, una densidad de corriente de 35 amperios  $\text{cm}^2$  y una distancia de los electrodos coaxial de 25 mm calculada a media altura de la superficie que ha de ser cromificada, hace crecer un precipitado de cromo de 0,01 mm por el diámetro en 11 minutos. En virtud de la distancia de electrodos coaxial, exactamente fijada, por medio de dicha regla técnica se hace posible obtener precipitados de cromo de diferente espesor sobre varias partes constructivas cilíndricas en un solo baño y en una fase de trabajo sin interrupción motivada por una comprobación a intervalos de las medidas.

Así por ejemplo, cuando se hayan de cromificar fuertemente, simultáneamente en un baño, 3 cilindros con espesores de capa de un diámetro de 0.14 mm y 0.16 mm y 0.18 mm, el tiempo

162476



de exposición para el cilindro primero es de 14 x 11 minutos = 154 minutos, para el segundo 16 x 11 minutos = 176 minutos y para el cilindro tercero 18 x 11 minutos = 198 minutos.

5 Los anillos o discos de material no conductor de la electricidad que han de ser dispuestos en ambos lados tanto del anodo como del cátodo, se fabrican convenientemente de vidrio, cerámica, cuarzo o materia artificial inatacable por los ácidos. En lugar de cada 2 anillos o discos en cada lado, también se puede emplear cada vez un disco los cuales han de  
10 estar provistos de aberturas situadas en el centro cuyo tamaño garantice una velocidad de corriente de los electrolitos en los sitios de entrada y salida. Según el invento, los anillos o discos han de estar dotados en el lado del anodo de un dispositivo de recepción para el anodo que permite su  
15 centrado exacto.

En la cromificación electrolítica, se ha formado la regla técnica de que la superficie del anodo ha de ser bastante mayor que la superficie del cátodo. Esta medida evita que el baño no se enriquezca de un modo indeseado y perjudicial  
20 con cromato de cromo, con lo cual, entre otros, es aumentada la resistencia del baño. Con las distancias de los electrodos muy cortas necesarias para la cromificación fuerte ajustada a su medida de piezas constructivas cilíndricas, no es posible observar estas condiciones. Al propio tiempo la superficie  
25 del anodo presenta casi el mismo tamaño que la del cátodo. Esto tiene como consecuencia que el cromato de cromo formado en el cátodo no puede desoxidarse por completo en ácido crómico en la superficie demasiado reducida del anodo. Para evitar este inconveniente y como perfeccionamiento ulterior del  
30 invento, se propone proveer la superficie inferior del anodo de envuelta de rayas, estrías o similares aumentando de este modo artificialmente su superficie. De esta manera se hace

162476



posible ajustar para un baño empleado exclusivamente para cromificaciones a la medida el equilibrio entre el ácido crómico y cromato de cromo como suele ser el caso en el modo de trabajo normal.

5           En el adjunto dibujo se representa como ejemplo de ejecución, en sección, un dispositivo apropiado para llevar a la práctica el nuevo procedimiento.

La fig. 1 representa un electrolizador para la cromificación exterior de una barra cilíndrica. Siendo A el anodo y K el cátodo que ha de ser cromificado en su parte exterior, se dispondrá el anodo A, que igualmente presenta la forma cilíndrica, a una distancia en lo posible reducida K' del cátodo. Ahora bien, según el invento, tanto el anodo como el cátodo llevan arriba y abajo anillos protectores S', S<sup>2</sup> respectivamente. Entre los anillos protectores superiores S<sup>1</sup> y S' solo existe una hendidura estrecha lo mismo que en la extremidad inferior entre los correspondientes anillos de protección S<sup>b</sup> y S<sup>2</sup>. Además, esta hendidura está dispuesta en el centro del espacio intermedio K' en forma de rendija de manera que las burbujas de gas son desviadas del cátodo, y por otra parte no tenga lugar el flujo del electrolito esencialmente en el cátodo.

Mediante esta disposición de los anillos descritos es evitado el abultamiento del borde del cátodo por el cromo que se ha separado, y eso probablemente por la eliminación de los haces de la línea de corriente curvados en las zonas del borde.

En la fig. 2 se representa otra forma de ejecución en la que, además, se emplea un anodo oónico que va estrechándose hacia arriba y que, por otra parte, es algo más corto que el cátodo. Los signos de referencia son los mismos que en la fig. 1. Ha resultado ser ventajoso, verbigracia, una



162476

longitud del anodo que tiene 20 mm menos que la longitud del cátodo que ha de ser cromificado.

Para la cromificación interior de tubos, hace tiempo que se había propuesto para evitar un cortocircuito, emplear entre el anodo interior y la pared del tubo estrellas de goma dura, los llamados reguladores de distancia. Sin embargo, esta proposición no guarda ninguna relación con el objeto del presente invento porque en aquella no se trata ni de cromificación a la medida ni de evitación de abultamientos indeseados de los cantos, lo que desde luego tampoco sería realizable con los medios indicados.

N o t a

Es objeto de la patente de invención que se solicita " Procedimiento con su correspondiente dispositivo para la obtención de recubrimientos crómicos ajustados exactamente a su medida ", que se caracteriza y define por las reivindicaciones siguientes que constituyen su novedad y sobre las cuales ha de recaer la novedad y explotación exclusiva:-

1.- Procedimiento con su correspondiente dispositivo para la obtención de recubrimientos crómicos ajustados exactamente a su medida en las paredes exteriores de objetos preferentemente de forma tubular dispuestos verticalmente en el baño, con el empleo de anodos coaxiales de forma cilíndrica o cónica, en caso dado disminuidos con relación a la superficie del cátodo, así como de un electrólito de composición y temperatura usual, caracterizado porque el electrólito a una densidad de corriente usual, fluye a través del espacio de electrolización formado por el cátodo y anodo que arriba como abajo tanto sobre el cátodo como también sobre el anodo se halla cerrado por anillos o discos de aislamiento superpuestos, dispuestos uno frente a otro de tal modo que preferentemente en el centre quede formada una abertura circular estrecha.

162476



2.- Para la ejecución del procedimiento según la reivindicación 1, un dispositivo caracterizado porque para la unión rígida del anodo con el cátodo, hay dispuesto tanto arriba como abajo un disco de aislamiento único provisto de rendijas o aberturas pequeñas.

5

3.- Para la ejecución del procedimiento, un dispositivo según la reivindicación 1 y 2, caracterizado porque en el anodo de envuelta acortado con relación al cátodo, la superficie interior del anodo es aumentada por la disposición de rayas, estrías o similares.

10

4.- Para la ejecución del procedimiento, un dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque en los discos de aislamiento está dispuesto un mecanismo que permite un centrado horizontal exacto de la distancia entre el anodo y el cátodo.

15

5.- Procedimiento con su correspondiente dispositivo para la obtención de recubrimientos crómicos ajustados exactamente a su medida.

La presente memoria descriptiva consta de diez hojas mecanografiadas, escritas por una sola cara.

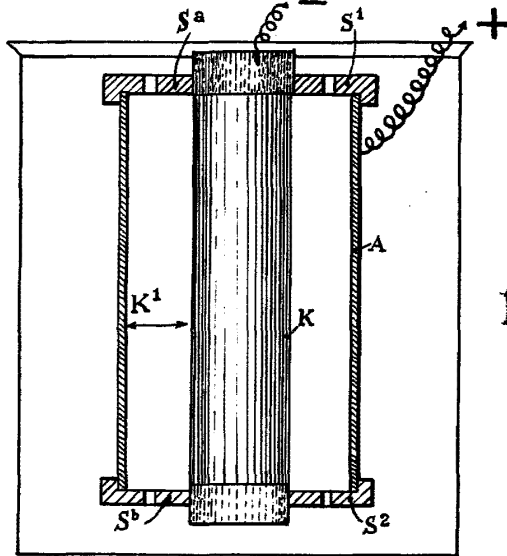
Madrid, a 27 de Julio de 1943.

Max S T R Ö T Z E L

p. a.

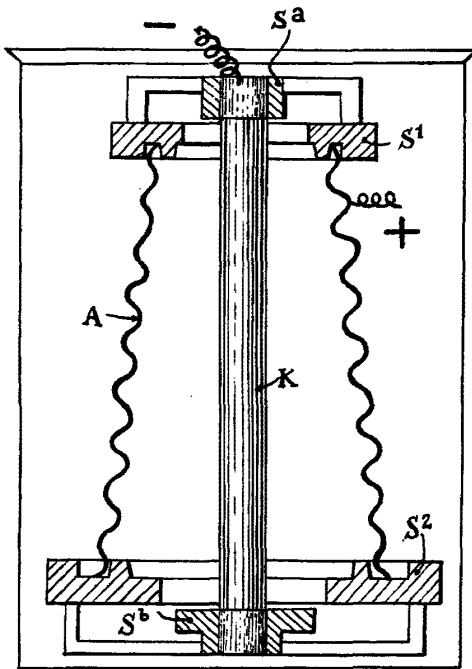
JAIME ISERN MIRALLES  
P. P.

Fig. 1



162476

Fig. 2



MADRID 27 JULIO 1943

JAIME ISERN

P.P.