

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

El Registro de acuerdo con lo que figura en la presentación y según el contenido de la memoria adjunta.

ES

11

21

22

NUMERO 473508

AI

FECHA DE PRESENTACION

PATENTE DE INVENCION

60 PRIORIDADES: 61 NUMERO P 27 43 715.6	62 FECHA 29 septiembre 1977	63 PAIS Alemania
---	--------------------------------	---------------------

67 FECHA DE PUBLICIDAD	68 CLASIFICACION INTERNACIONAL B23P	69 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	--	--------------------------------------

64 TITULO DE LA INVENCION
"Procedimiento para la pulimentación electrolítica de superficies metálicas conductoras de la electricidad".

71 SOLICITANTE (ES)
HOECHST AKTIENGESELLSCHAFT

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
D 6230 Frankfurt/Main-80 (Alemania)

72 INVENTOR (ES)
Michael Ahlgrim, Dr. Gerhard Mietens y Helga Zygmann

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
Carlos Fernández Candelas

El presente invento concierne a la pulimentación electrolítica de superficies conductoras de la electricidad, conectadas como ánodos. Como pulimentación electrolítica de una superficie de objetos metálicos se entiende en general un tratamiento que conduce a la nivelación y al abrillantamiento de la superficie metálica, que originalmente es áspera y mate.

La pulimentación electrolítica es un procedimiento anódico, a causa del modo de conexión eléctrica utilizado para ella. Mientras que en la galvanotecnia se deposita galvánicamente sobre un metal - conectado como cátodo - otro metal, en la pulimentación electrolítica se sustrae material de un metal - conectado como ánodo - .

Con ayuda del procedimiento de pulimentación electrolítica se pueden pulir piezas de aparatos al modo de los baños de inmersión galvánicos en instalaciones relativamente sencillas y utilizables de modo múltiple, sin consideración a su tamaño. En los baños de inmersión la pieza de trabajo a tratar es fijada a bastidores, que son conectados como ánodos. Como material para la aportación de corriente anódica y para los bastidores, que sirven como soportes para las piezas que han de ser tratadas, se han acreditado como los mejores titanio y cobre, mientras que como material para cátodos se pueden emplear acero inoxidable, plomo o cobre.

Los electrolitos contenidos en los baños de inmersión pueden consistir por ejemplo en mezclas de ácido fosfórico térmico y ácido sulfúrico o alcoholes y similares. Los baños de pulimentación electrolítica que trabajan con estos electrolitos son muy variables. Se distinguen por un modo muy sencillo de conservación y una relativa insensibilidad frente a perturbaciones. Dependiendo de la finalidad de empleo y de la composición estos electrolitos pueden ser hechos trabajar dentro de amplios márgenes de densidades de corriente y temperaturas, con tiempos de exposición variables. Para la pulimentación electrolítica es indispensable la utilización de una densidad de corriente óptima. El efecto pulimentador es logrado sólo dentro de determinados márgenes de densidades de corriente. Si se pasa a quedar por debajo del margen de densidades de corriente de pulimentación, aparece una corrosión o un mateado de la superficie metálica. Pueden aparecer pequeñas densidades de corriente cuando no es suficiente la capacidad de rectificador para pulimentar electrolíticamente un objeto de gran superficie, pero también cuando, debido a la forma geométrica de los objetos a pulimentar, no es suficiente la capacidad esparcidora o diseminadora del electrolito.

Así, por ejemplo, partes sobresalientes ocultan

3.

a partes más profundas y resulta un gradiente de densidades de corriente dentro del objeto que ha de ser pulimentado electrolíticamente. Entonces es reprimida total o parcialmente la pulimentación electrolítica.

5 La cantidad de corriente necesaria para la pulimentación electrolítica es dependiente de la magnitud del área de la superficie a tratar (dm^2) y de la necesaria densidad de corriente (A/dm^2), que depende del pertinente metal de la superficie y debe ser determinada de antemano en cada caso.

10

 Por otro lado, la densidad de corriente que puede lograrse está limitada también por la capacidad del rectificador existente. Por consiguiente, una capacidad de rectificador preestablecida limita la superficie pulimentable máxima, pudiendo oscilar extremadamente la distribución de densidades de corriente, visto por toda la superficie, en función de la forma geométrica del objeto. En tales casos no es posible una pulimentación electrolítica uniforme.

15

 La pulimentación electrolítica de objetos redondos, con simetría de revolución, no plantea en general ningún problema, tal como lo muestra la memoria de patente alemana 2.528.942. En ese caso se construye un estrecho cátodo rotatorio, que gradualmente pasa por encima de toda la zona de superficie. Por ejemplo, en el caso de recipientes

20

cuadrangulares este método sólo es posible acompañado con considerable gasto constructivo. Además, la utilización de un cátodo en forma de cesto estacionario sólo puede realizarse cuando la capacidad de rectificador existente posibilita una densidad de corriente que es suficiente para la pulimentación electrolítica.

Otro problema que aparece con frecuencia es la necesidad de pulimentar electrolíticamente por el interior y por el exterior un recipiente pequeño. Esto, por lo general, se realiza según el procedimiento de baño, siendo abastecida con corriente la superficie interior mediante un cátodo auxiliar. Si, entonces, el recipiente pequeño es pulimentado electrolíticamente primero por el exterior y luego por el interior, sólo la superficie que ha sido pulimentada electrolíticamente en último término manifiesta el aspecto altamente brillante. Las superficies que estaban en último término en la sombra de electrolisis, han sido mateadas de nuevo a causa de la escasa densidad de corriente. Si un recipiente es pulimentado electrolíticamente de modo simultáneo por el interior y por el exterior, lo cual también es posible, no puede reconocerse si era uniforme la distribución de corriente sobre la superficie interior y la superficie exterior.

En el procedimiento de baño con frecuencia se so

meten a tratamiento también piezas que son de gran superficie pero delgadas y por consiguiente tienen una superficie de puesta en contacto sólo pequeña en proporción a su superficie total. Estos contactos son por lo tanto la mayor parte de las veces puntiformes; pero deben estar dimensionados de manera tal que también puedan transmitir la corriente total que debe recibir la superficie, ya que en caso contrario tiene lugar una inflamación de los lugares de contacto, lo cual es muy indeseable por razones ópticas. Esto a menos que se escoja tan baja la densidad de corriente que no se presente el efecto de pulimentación o al menos éste no sea suficiente.

Sorprendentemente se ha encontrado que pueden solventarse estos problemas que se establecen al pulimentar electroquímicamente superficies en especial no simétricas en revolución, cuando se pulimentan simultáneamente superficies interiores y exteriores de un recipiente o cuando se someten a tratamiento grandes superficies de paredes delgadas, si la pulimentación electroquímica se lleva a cabo por zonas, enfrentando al ánodo un cátodo, que en su forma geométrica y en su área de superficie se corresponde con la superficie que ha de ser pulimentada electroquímicamente y que está dividido en segmentos no unidos entre sí de modo conductor, a través de los cuales se hace fluir --

corriente alternativamente a intervalos con la densidad de corriente necesaria, hasta que se haya alcanzado el deseado grado de pulimentación.

Ventajosamente el cátodo es dividido en tal caso en segmentos con igual área de superficie. Se aconseja escoger los intervalos de conexión y desconexión por la duración de la pulimentación de manera tal que para cada segmento resulte en total una proporción de tiempo de conexión a tiempo de desconexión de 1:1 hasta 1:5, escogiéndose convenientemente los intervalos de manera tal que para cada segmento las interrupciones no sean menores de 10 segundos ni mayores de 5 minutos. Para la pulimentación electrolítica de superficies de acero inoxidable se aplica preferiblemente a los ánodos y cátodos una densidad de corriente entre 5 y 50 A/dm², especialmente de alrededor de 20 A/dm².

Con una capacidad de rectificador ya preestablecida, lo cual debería constituir el caso general, se escoge la magnitud del área de las superficies de los segmentos de cátodos de modo tal que la densidad de corriente que resulte de ello corresponda a la densidad de corriente necesaria para la pulimentación electrolítica del material pertinente.

El cátodo dividido en superficies individuales, independientes entre sí, es abastecido con corriente por

segmentos mediante un mecanismo de interrupción. El abas-
tecimiento con corriente está limitado en cuanto al tiem-
po a cada tramo de cátodo, por lo que de este modo se efec-
túa en circuito la aportación de corriente a las superfi-
cies individuales.

El efecto, logrado de este modo, de la transmi-
sión de corriente a la superficie que ha de ser pulimenta-
da electrolíticamente corresponde al efecto que es provo-
cado por un cátodo hecho girar mecánicamente. La ocupación
parcial con corriente de una superficie hace posible lograr
elevadas densidades de corriente con una menor capacidad
de rectificador preestablecida o con pequeñas secciones --
transversales de los conductores de aportación. Fue sor-
prendente para los técnicos en la materia el hecho de que
la pulimentación electrolítica de un tramo de superficie --
pudiera ser interrumpida a intervalos determinados y duran-
te la interrupción se pudiera someter a tratamiento un tra-
mo situado adyacentemente, si la interrupción del 1^{er} tra-
mo no es demasiado grande, por lo cual en el margen infe-
rior de densidades de corriente puede producirse de nuevo
una asperización.

Los siguientes ejemplos deben describir con ma-
yor detalle, pero no limitar, el procedimiento de acuerdo
con el invento.

EJEMPLO 1

En un recipiente de acero inoxidable en forma de cubo con una capacidad de 1 m^3 , deben ser pulimentados -
electrolíticamente los 4 lados interiores verticales. Está
5 a disposición un rectificador de 3.000 A. El cátodo conformado correspondiente a la superficie debe tener por consiguiente un área de superficie de 400 dm^2 . De ello resulta una densidad de corriente máximamente alcanzable de $7,5 \text{ A/dm}^2$. Esta densidad de corriente - tal como lo han muestra
10 do ensayos previos - no es suficiente para lograr una pulimentación electrolítica con alto brillo. El cátodo conformado es estructurado por lo tanto en 4 segmentos cada uno de 100 dm^2 con conexión separada de corriente. Con ayuda de un dispositivo de conmutación se aplica corriente de -
15 3.000 A a cada segmento durante 60 segundos. Por consiguiente la proporción de interrupción es de 1:3. La densidad de corriente por cada segmento de superficie es de --
 $3.000 \text{ A}/100 \text{ dm}^2 = 30 \text{ A/dm}^2$. Con esta densidad de corriente se logra alto brillo sobre aceros austeníticos.

20 El tiempo total de pulimentación se extiende a lo largo de 60 minutos.

EJEMPLO 2

Un agitador de tornillo sin fin de forma complicada, con un área total de superficie de 3 m^2 debe ser pro

visto con un cátodo conformado a causa de su forma geométrica. El cátodo es dividido de modo tal que consiste en 3 segmentos cada uno de 1 m^2 . Se encuentra a disposición un rectificador de 3.000 A. Con un cátodo conformado coherente y continuo se alcanzaría una densidad de corriente de 10 A/dm^2 ; con el cátodo dividido de acuerdo con el invento se obtiene por el contrario una densidad de corriente de 30 A/dm^2 . La proporción de interrupción es de 1:2. Cada segmento individual es ocupado con corriente durante 1, 5 minutos.

El tiempo de pulimentación total se extiende a lo largo de 90 minutos.

EJEMPLO 3

Un tubo de acero inoxidable con un diámetro interior de 300 mm y una longitud de 1 m debe ser pulimentado electrolíticamente por el interior y por el exterior. Con un dispositivo auxiliar, el tubo es sumergido en un baño de pulimentación electrolítica y para la pulimentación electrolítica del interior se fabrica un cátodo auxiliar cilíndrico. Se pulimenta electrolíticamente de modo alternativo por el interior y por el exterior a intervalos de 3 minutos. La capacidad de rectificador es de 2.000 A.

El tiempo total de pulimentación electrolítica se extiende a lo largo de 42 minutos. La superficie inte-

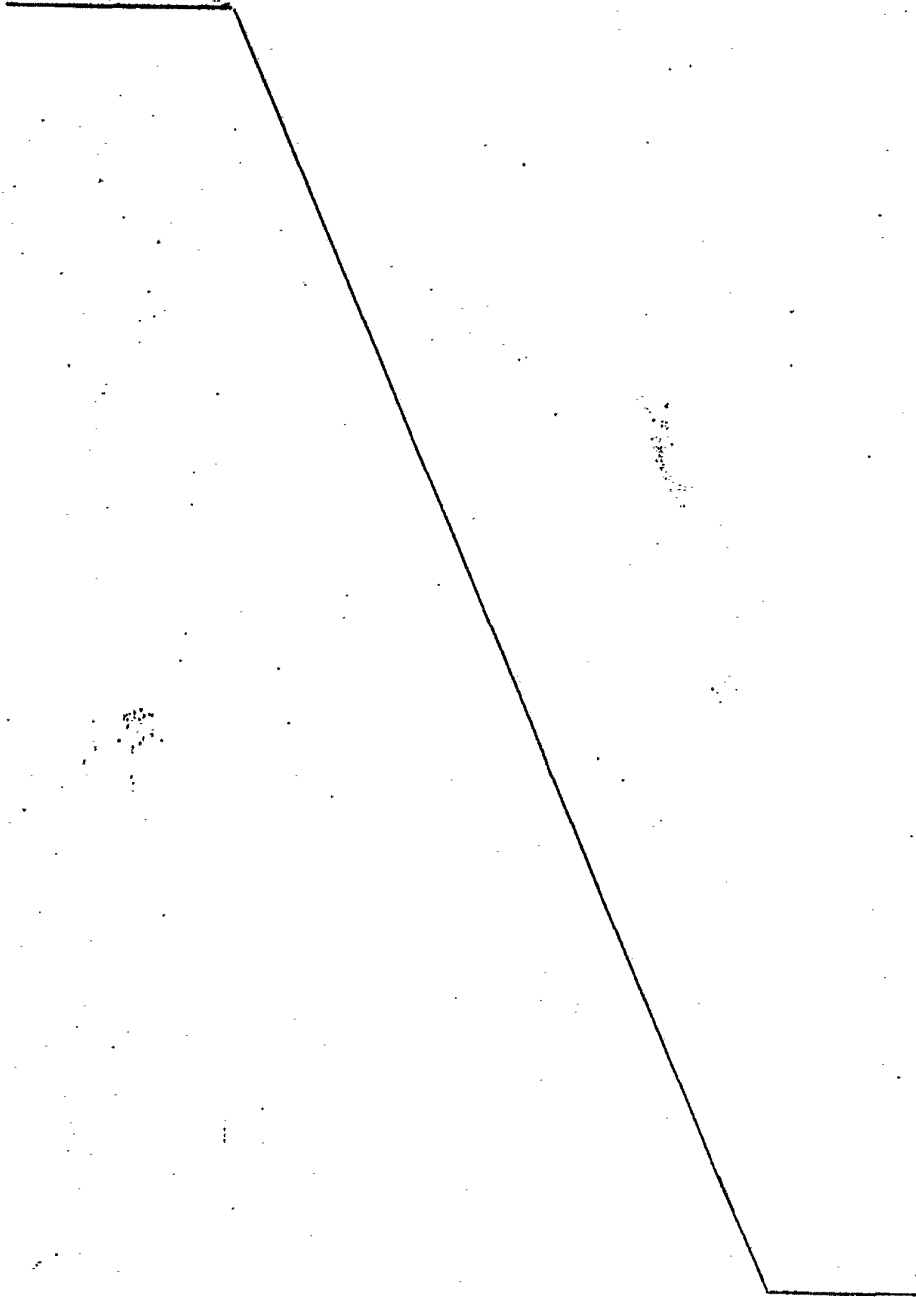
rior es de aproximadamente 1 m^2 y la superficie exterior - de aproximadamente 1 m^2 . La densidad de corriente, por conmutación a intervalos, es de 20 A/dm^2 .

EJEMPLO 4

5 En una instalación de pulimentación electrolítica - consistente en el centro en un ánodo y por delante y por detrás en sendos carriles de cátodo - se pulimentan -- electrolíticamente, según el procedimiento de baño, placas troqueladas de acero inoxidable del material nº 14.301 con
10 las dimensiones $600 \times 50 \text{ mm}$ y un espesor de $0,5 \text{ mm}$. Por razones ópticas el lugar de contacto no debe ser visible. La fijación de las piezas se efectúa a ganchos metálicos, por lo que resulta una transmisión de corriente puntiforme. El área total es de aproximadamente 6 dm^2 . Se necesita una --
15 densidad de corriente de aproximadamente 20 A/dm^2 con el fin de lograr un brillo óptimo. Esto significa que para cada pieza deben transferirse 120 A a través de los contactos puntiformes. El resultado de ello son quemaduras (soldaduras) en los lugares de contacto. Los carriles de cátodo
20 delantero y trasero fueron a continuación divididos y abastecidos con corriente, de acuerdo con el invento, por separado a través de un sistema de conmutación.

La proporción de interrupción es de 1:1. Con una densidad de corriente de 20 A/dm^2 se logra una corriente to

tal de 60 A por pieza. El intervalo de cambio de conmutación es 2 minutos, y el tiempo total de pulimentación electrolítica es de 16 minutos.



- REIVINDICACIONES -

1.- Procedimiento para la pulimentación electro-
lítica de superficies metálicas conductoras de la electrici-
dad, conectadas como ánodos, caracterizado porque para la
5 pulimentación electrolítica de superficies no simétricas -
en revolución o para el tratamiento simultáneo de superfi-
cies interiores y exteriores de un cuerpo, dicha pulimenta-
ción electrolítica se lleva a cabo por zonas, enfrentando
al ánodo un cátodo, que en su forma geométrica y área de -
10 superficie se corresponde con la superficie que ha de ser
pulimentada electrolíticamente y que está dividido en seg-
mentos no unidos entre sí de modo conductor, a través de -
los cuales se hace fluir corriente alternativamente a in-
tervalos con la densidad de corriente necesaria, hasta que
15 se haya alcanzado el deseado grado de pulimentación.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, ca-
racterizado porque se divide el cátodo en segmentos de --
igual área de superficie.

3.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 ó
20 2, caracterizado porque los intervalos de conexión y descon-
exión durante la duración de la pulimentación se escogen de -
manera tal que para cada segmento resulta en total una pro-
porción de tiempo de conexión a tiempo de desconexión de -
1:1 hasta 1:5.

4.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque se escogen los intervalos de manera tal que por cada segmento las interrupciones no sean menores de 10 segundos ni mayores de 5 minutos.

5 5.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque la pulimentación electrolítica de superficies de acero inoxidable se aplica a ánodos y cátodos una densidad de corriente entre 5 y 50 A/dm².

10 6.- Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado porque se ajusta una densidad de corriente de aproximadamente 20 A/dm².

15 7.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque con una capacidad de rectificador preestablecida se escoge la magnitud del área de las superficies de los segmentos de cátodo de manera tal que la densidad de corriente que resulta de ello corresponda a la densidad de corriente necesaria para la pulimentación electrolítica del material pertinente.

20 8.- "PROCEDIMIENTO PARA LA PULIMENTACION ELECTROLITICA DE SUPERFICIES METALICAS CONDUCTORAS DE LA ELECTRICIDAD".

Tal como se describe y reivindica en la presen-

te Memoria Descriptiva que consta de catorce hojas escritas
a máquina por una sola cara.

Madrid, 20 SEP. 1978

Jand