

388371

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE <u>C. 23</u>
SUBCLAS <u>B</u>
PATENTE DE INVENCION



388371

Ref: 0908.A361,12E.7.

## Memoria Descriptiva

sobre:

Procedimiento electro-químico y aparato para la caracterización de poros en un dieléctrico que recubre una superficie metálica.

=====

*Solicitante:* ALUMINIUM SUISSE S.A., entidad suiza, residente en CH-3965 CHIPPIIS, Suiza.

=====

La presente invención tiene por objeto un procedimiento electro-químico para la caracterización de los poros que atraviesan un dieléctrico que recubre una superficie metálica y a un dispositivo

5. para la realización del citado procedimiento. El



dieléctrico puede ser, por ejemplo, un barniz, una pintura, una capa de materia sintética aplicada por pulverización, un esmalte o una capa de óxido anódica.

5. Se conoce que la permeabilidad representa un criterio cualitativo esencial de todas las capas de protección anticorrosivas de los objetos metálicos.

10. La medida de la permeabilidad de las capas dieléctricas, denominadas habitualmente "porosidad", era hasta ahora efectuada por medios eléctricos, basados en el paso de una corriente continua o alterna entre el substrato metálico y un electrolito que se encontraba en la superficie de la capa de protección (patente americana Nº 2.572.597, patente alemana Nº 664.598).

15. Los resultados de estas medidas, expresados en miliamoerios o en ohms, no expresan mas que muy vágamente la calidad de la protección. Estos valores estan, además, sujetos a grandes errores de interpretación dependientes de factores mal definidos tales como:

- la tensión aplicada
- 20. - la polaridad de la tensión continua
- la caída de tensión en el aparato de medida
- la caída de tensión en el electrolito
- el tipo de corriente
- el tipo de la concentración del electrolito
- 25. - la temperatura del electrolito
- los efectos de polarización electroquímica
- la forma y la reaparición de los poros
- el tiempo transcurrido desde el momento de la puesta en circuito y la lectura de la intensidad
- 30. o de la resistencia.



En ciertos casos, la localización de los defectos de protección que sirven al análisis de las causas de la imperfección se practica por un marcado por medio de una reacción química o electroquímica, he aquí algunos ejemplos:

5. - depósito de cobre o de otro metal por permutación entre la base metálica accesible y los cationes de una solución acidulada de una sal o de otro metal (patente inglesa N° 1.081.858).
  10. - Viraje de un indicador coloreado como consecuencia de la reacción electroquímica de uno de los componentes del electrolito durante el paso de corriente (Patente alemana N° 664.598).
  15. - Formación de protuberancias de hidróxido de aluminio por reacción del metal no protegido con la humedad ambiente, tras amalgamación por medio de una solución de cloruro de mercurio.
  20. - Electrodeposición de un colorante orgánico, en solución o coloide acuoso, sobre las partes no protegidas del metal.
- La diversidad de los medios de localización de los defectos de una capa de protección dieléctrica, así como el número importante de factores de errores durante la medida de la porosidad, prueban la inseguridad de los métodos aplicados.
25. El procedimiento reivindicado permite, por el contrario, efectuar un ensayo no destructivo de permeabilidad de las capas de protección principalmente para el control de los productos antes de su entrega. Permite además, si es preciso, una señalización del reparto de los poros.
  - 30.



5. El principio del método según la invención está fundado en el hecho de que la electrodeposición de un barniz electroforético no puede tener lugar más que sobre las partes metálicas no-protegidas por una capa dieléctrica.

10. En las condiciones dadas por el dispositivo de medida, la cantidad de electricidad necesaria para la deposición del barniz es proporcional a la superficie metálica accesible. El respeto de esta relación impone las condiciones siguientes:

- Equivalencia electroquímica del barniz definido y estable.
  - Tensión de deposición definida y estable.
  - Tiempo de deposición definido.
15. - Resistividad química del barniz recién depositado adaptada a la tensión de deposición.

20. Se puede decir igualmente que durante una deposición electroforética, la cantidad de un cuerpo depositado en los electrodos, es directamente proporcional a la cantidad de corriente utilizada si las condiciones de deposición son definidas y constantes.

25. En el caso de un dieléctrico que recubra imperfectamente una superficie metálica de modo que subsistan poros abiertos pasantes, la cantidad del depósito electroforético sobre la superficie no protegida por el dieléctrico, será, para un espesor dado de depósito, directamente proporcional a este último. Según la ley de proporcionalidad precedentemente enunciada, la superficie no protegida es por tanto proporcional a la cantidad de electricidad en el transcurso de la electroforesis.

30.



- Bajo tensión constante, la corriente requerida durante el depósito electroforético de un componente no conductor, varía exponencialmente en función del tiempo. Sin embargo, cuando la cantidad de corriente es pequeña,
5. se establece un equilibrio entre la tensión aplicada y la resistencia química del cuerpo depositado: el espesor guarda entonces un valor prácticamente constante.
- Por otra parte, siempre bajo tensión constante, para una breve duración de deposición y una superficie a
10. recubrir dadas, la cantidad de depósito electroforético será ligeramente diferente según la disgregación y la dispersión de la superficie a recubrir. En efecto, si se toma por ejemplo un caso extremo, la renovación de la solución electroforética en partículas depositables será más
15. difícil en las proximidades de una superficie de un solo componente, que el de una multitud de puntos repartidos sobre el conjunto del electrodo.
- Esta distorsión disminuye rápidamente con el tiempo de electrodeposición.
20. Teniendo en cuenta lo que precede, la aplicación del procedimiento reivindicado deberá ser tal que la medida de la cantidad de corriente de electroforesis sea proseguida hasta que sea muy pequeña.
- Con soluciones semi-coloidales del tipo resinas
25. polares ácidas, el tiempo necesario varía entre 5 y 30 segundos.
- Para explotar los resultados de las medidas, será preciso igualmente determinar la capacidad de recubrimiento del o de los componentes de la solución electroforética que se deposita. Esto se hace por graduación.
- 30.



5. Cuando se está en presencia de una porosidad que sobrepase la norma admitida que se desea localizar, se puede utilizar un barniz electroforético y color diferente de el del revestimiento dieléctrico, lo que permite situar por contraste, los defectos de la capa protectora tras un enjuagado con agua. Las muestras pueden igualmente recocerse en el horno, lo que fija las marcas de defectos, con el fin de hacerlas duraderas (piezas de convicción, etc.).
10. El procedimiento electro-químico de caracterización de los poros pasantes de un dieléctrico que recubre una superficie metálica, según la invención, se caracteriza porque se realiza sobre la superficie no protegida la electrodeposición de al menos uno de los componentes de un barniz electroforético, no siendo conductor el citado componente tras su electrodeposición y porque se mide la superficie de la capa de depósito para la determinación de la cantidad de corriente consumida.
15. El procedimiento según la invención permite obtener simultáneamente la superficie no protegida en unidades de superficie y la localización de los defectos de protección por el depósito selectivo del barniz.
20. El dispositivo de realización del citado procedimiento se caracteriza porque comprende medios de programación de la tensión de electroforesis y medios de determinación de la corriente consumida por la electrodeposición.
25. El único dibujo adjunto representa, a título de ejemplo, una forma de ejecución del dispositivo para la realización del procedimiento.
30. Este dispositivo es de una concepción simple.



Un rectificador estabilizado 1 está conectado diréctamente sobre el sector. Emite una tensión estabilizada cuyo valor está comprendido entre 20 y 100 voltios, por ejemplo 75 voltios, estabilizada a  $\pm 1\%$ .

5. El polo negativo del rectificador se conecta a un electrodo 2.

10. El polo positivo del rectificador se conecta a una base de tiempo 3, por ejemplo un dispositivo de puesta en marcha con retardo electrónico que cierra el circuito del consumidor durante 10 segundos según el impulso dado por un boton-pulsador no representado. En servicio con este dispositivo, está colocado un shunt 4. En los bornes de este shunt está conectado un integrador 5 en derivación.

15. Este integrador se compone de un sistema RC normal con amplificador.

Permite medir la cantidad de corriente  $Q$  que pasa entre los instantes 0 y  $t$ , siendo  $Q$  igual a  $\int_0^t i dt$ , donde  $i$  es la intensidad de la corriente eléctrica.

20. Este integrador comprende un dispositivo de señalización 6, en el que se indican los resultados de medidas por una aguja que se desplaza delante de una escala graduada diréctamente en unidades de superficie ( $mm^2$ ) o incluso por un contador digital.

25. El integrador 5 dispone de varias sensibilidades. El boton de accionamiento de la base de tiempo 3 efectúa igualmente la puesta a cero del dispositivo 6.

La graduación del dispositivo de señalización 6 se explicará ulterioresmente.

30. En su representación en el dibujo, el dispositivo de medida se utiliza para controlar el estado superficial



de un recipiente metálico, tal como caja barnizada o anodizada, bidon o tubo flexible o rígido, cuya pared interior esté recubierta con una protección anticorrosiva dieléctrica.

5. Para hacer esto, el shunt 4 se conecta a un soporte conductor 7 sobre el cual reposa un recipiente metálico 8. Este último contiene el electrolito en el que se sumerge el electrodo 2. El electrolito es un barniz electroforético a base de ésteres acrílicos de una concentración comprendida entre 5 % y 15 % en agua. Está fuertemente coloreado o pigmentado para contrastar con la protección a controlar.

10. La duración del tiempo de deposición se selecciona por intermedio de la base de tiempo, esta se pone en marcha por una simple presión del botón de accionamiento, lo que tiene por efecto, por una parte llevar a cero el dispositivo de señalización 6, por otra parte cerrar el circuito eléctrico.

15. Cuando ha transcurrido el tiempo seleccionado, el circuito se corta automáticamente por la base de tiempo y el resultado de la medida es leible en el dispositivo de señalización 6 hasta la siguiente medida.

20. Con un montaje análogo se efectúa la graduación del dispositivo de señalización 6.

25. El recipiente metálico 8 se reemplaza por una caja ensayada de porosidad nula. Un hilo esmaltado de sección  $1 \text{ mm}^2$  se une a la superficie conductora externa de la caja. La sección de la extremidad libre del hilo se punzona de modo que el barniz pueda depositarse allí por electroforesis.
- 30.



En estas condiciones, el dispositivo de señalización 6 debe indicar una superficie libre de  $1 \text{ mm}^2$  cuando se efectue la electrodeposición.

5. Para llegar a este resultado, se corrige la composición del barniz por modificaciones de su pH y de su grado en aminas.

10. Según otra variante no representada aquí, el dispositivo de realización del procedimiento, puede adaptarse a medidas superficiales metálica plana cubierta por un dieléctrico.

15. Entonces comprende una ventosa que se aplica de forma hermética sobre la citada superficie y determina sobre esta una superficie conocida. El shunt 4 está unido a la parte metálica de esta superficie, el electrodo 2 se sumerge en la solución electroforética contenida en la ventosa y la medida se efectúa de la misma forma que se ha explicado precedentemente.

- N O T A -

20. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una Solicitud de Patente, presentada en Suiza, con fecha 17 de febrero de 1970, bajo el número 2220/70, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de  
25. Invención por 20 años en España, sobre: PROCEDIMIENTO ELEC  
30.



TRO-QUIMICO Y APARATO PARA LA CARACTERIZACION DE POROS EN UN DIELECTRICO QUE RECUBRE UNA SUPERFICIE METALICA; caracte-  
terizándose por lo siguiente:

5. 1ª.- Procedimiento electroquímico para la caracte-  
rización de poros en un dieléctrico que recubre una super-  
ficie metálica, caracterizado porque se efectúa sobre la  
superficie no protegida la electrodeposición de al menos  
uno de los componentes de un barniz electroforético, no  
siendo conductor el citado componente tras su electrodepo-  
sición y porque se mide la superficie de la capa de depó-  
sito tras la determinación de la cantidad de corriente con-  
sumida.

15. 2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1, ca-  
racterizado porque el citado componente tiene un color di-  
ferente al de el dieléctrico que recubre la superficie me-  
tálica con vistas a señalar el reparto de los poros.

20. 3ª.- Aparato para la realización del procedimiento  
según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque  
comprende medios de programación de la tensión de electro-  
foresis y medios de determinación de la corriente consumi-  
da por la electrodeposición.

25. 4ª.- Aparato según la reivindicación 3, caracte-  
rizado porque los medios de programación de la tensión de  
electroforesis consiste en un dispositivo de puesta en  
marcha con retardo eléctrico.

5ª.- Aparato según la reivindicación 3, caracte-  
rizado porque los medios de determinación de la cantidad  
de corriente consumida por la electrodeposición consisten  
en un integrador de intensidad de la citada corriente.

30. 6ª.- Aparato según la reivindicación 3, caracte-  
rizado porque los medios de determinación de la cantidad  
de corriente consumida por la electrodeposición consisten  
en un integrador de intensidad de la citada corriente.

*hpf*



zado porque el integrador de intensidad comprende un dispositivo de señalización, graduado en unidades de superficie de capa electrodepositada.

5. 7<sup>a</sup>.- Procedimiento electro-químico y aparato para la caracterización de poros en un dieléctrico que recubre una superficie metálica, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en el adjunto dibujo.

10. Esta Memoria consta de 17 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid  
ALUMINIUM SUISSE S.A.

17 FEB. 1971

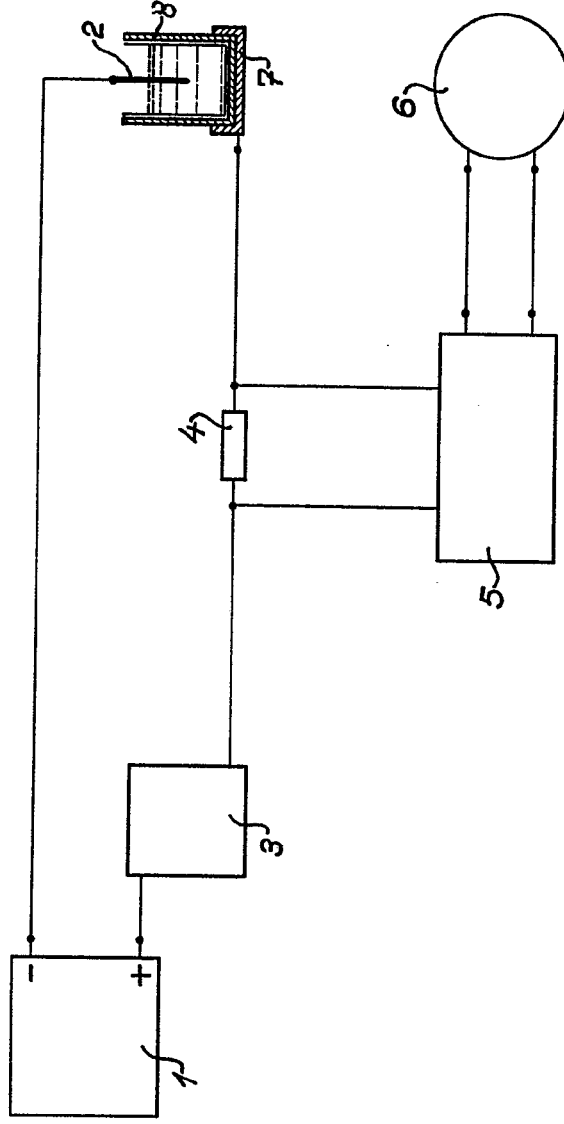
L. GOMEZ ACEBO Y MODA  
Firmado: F. Hernández Ruiz

*huj.*

388371

388371

ESCALA VARIABLE

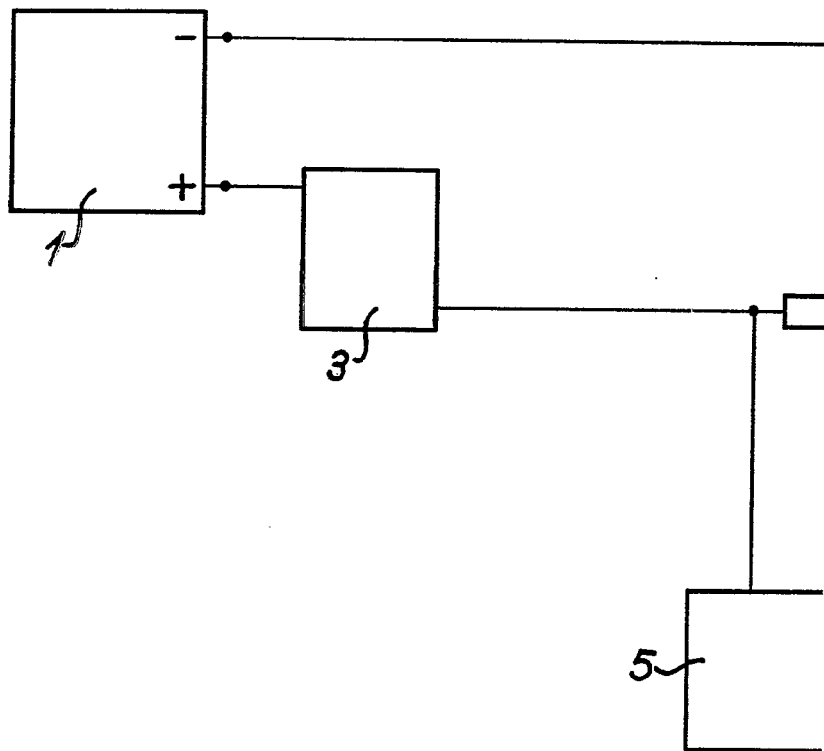


17 FEB. 1971

RECIBIDO

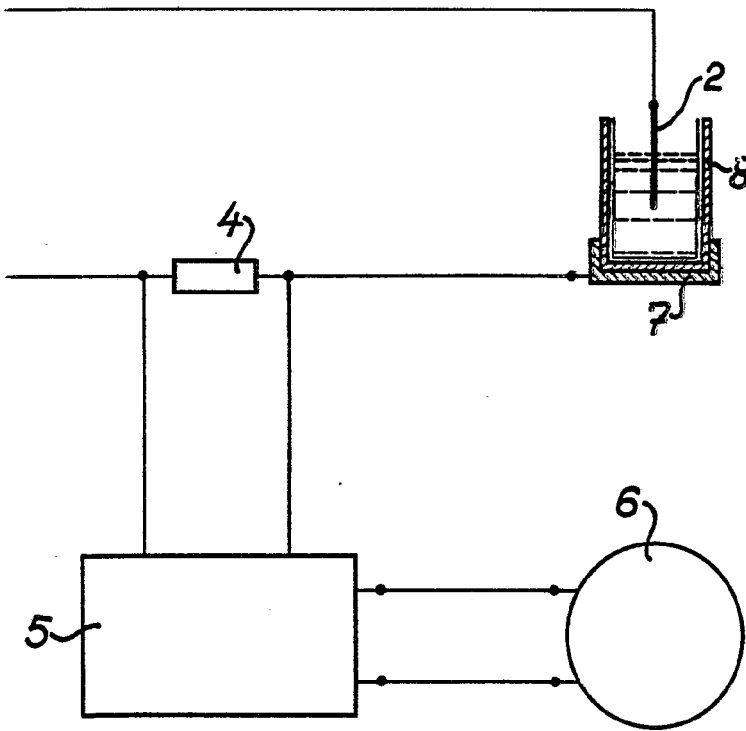
L. GONZÁLEZ ACEBO Y MODEY  
 Ingeniero F. Hernández Rube

388371



388371

ESCALA  
VARIABLE



*[Handwritten Signature]*  
17 FEB. 1971  
Madrid  
LEOPEZ ACEBO Y MODEY  
s. p. Fundador F. Hernández Ruiz