



301023

# MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

por VEINTE años en España, por "UN PROCEDIMIEN-

TO PARA LA OBTENCION DE REVESTIMIENTOS NO METALI-

COS SOBRE OBJETOS MEDIANTE ELECTROFORESIS"

a favor de

Georg Peter Borkon

domiciliado en Röderbergweg 11, Frankfurt am Main,

Alemania.

PRIORIDAD: de la solicitud de patente alemana No.  
B 72.947 VIb/75 c del 30 de Julio de -  
1.963

INVENTOR: El señor solicitante, de nacionalidad  
alemana.



301023

5 El invento se refiere a un procedimiento, por el cual se aplican revestimientos no metálicos sobre objetos, por medio de electroforesis. Es ya conocido (patente británica nº 496.945) el recurrir con un barniz, mediante electroforesis, en especial recipientes de hierro estañado destinados a productos alimenticios. El revestimiento se aplica como capa delgada de barniz a base de una dispersión acuosa de un aceite secante, a la que se agregan resinas, por vía electrolítica. El revestimiento de barniz conseguido de este modo, es resistente al agua contenida en el producto envasado (producto alimenticio). Es también conocido (patente británica nº 455.810) el formar la capa de barniz a partir de una emulsión de aceite en agua, y cocer a continuación la película formada. También se han utilizado suspensiones coloidales o emulsiones de resinas sólidas, o bien dispersiones de soluciones macro-moleculares para la confección de revestimientos orgánicos por vía eléctrica.

10 En la puesta en práctica de estos procedimientos se han presentado, no obstante, dificultades considerables para la formación de un revestimiento bueno e impermeable. Es asimismo conocido el confeccionar revestimientos por el denominado procedimiento anódico, a partir de un baño con 25% de caucho, 2% de amoníaco y 3% de sal potásica, amónica o sódica, intercalando membranas, tal como lo describe detalladamente Bial en "Industire Eng. Chem. 25 (1933), página 609.

15 Estos procedimientos conocidos para la fabricación de revestimientos mediante electroforesis, tenían todos como material de partida, especialmente latex y/o determinadas resinas, que estaban emulsionadas en agua o que precisaban disolventes orgánicos y que, en algunos casos, se dispersaban también en agua. La resistencia de estos revestimientos frente a las diversas influencias, no satisfacía nada más que de manera insuficiente todas las exigencias a ellos puestas.

20 El ensayo de aplicar estos conocimientos conocidos empleando

301023



resinas hidrosolubles, no satisfizo debido a ser los procedimientos -  
muy sensibles en relación a las distintas condiciones y a su dependen-  
cia de la tensión e intensidad de la corriente, así como del tiempo.-  
Incluso observando estrictamente todas las condiciones precisas, se -  
5 obtuvieron resultados poco felices, ya que se exige también una gran  
fuerza de adhesión, una buena resistencia mecánica y un buen aspecto.

Estos resultados insatisfactorios se explican por el hecho  
de que, al emplear un potencial eléctrico entre dos electrodos en un  
líquido conductor, tienen lugar dos fenómenos distintos, a saber, una  
10 electrolisis y una electroforesis. En la electrolisis de soluciones -  
acuosas se desarrolla hidrógeno y oxígeno, que evidentemente motivan  
los fracasos de estos revestimientos.

El invento se ha propuesto orillar los inconvenientes origi-  
nados por el desarrollo de gases, lo que de acuerdo con la solución -  
15 propuesta por el invento, se puede conseguir de diversas maneras.

Uno de los caminos estriba en que como electrodos, se emplean  
materias que son atacadas por la electrolisis, o incluso destruidas, -  
tales como, por ejemplo, zinc, y por que los productos de la descompo-  
sición se emplean, de acuerdo con el invento, como componentes prove-  
20 chosos. En el momento del desprendimiento del oxígeno en el electrodo,  
se produce óxido de zinc o hidróxido de zinc, que se aprovecha como -  
pigmento para el revestimiento, incorporándose a éste. El óxido de zinc  
o el hidróxido de zinc formados, pueden reaccionar también con los com-  
ponentes de resina del revestimiento, haciendo que éste resulte así in-  
25 soluble en agua. Ello representa una ventaja especial para muchos com-  
puestos de resina, tal como se ha podido comprobar.

Los revestimientos de acuerdo con el invento pueden, por con-  
siguiente, ser aplicados preferentemente sobre zinc metálico y también  
sobre cadmio, puesto que durante la oxidación se produce el fenómeno -  
30 de la conversión en insolubles en agua, haciendo posible la aplicación

301023

15 JUN



5 del procedimiento también a otros metales o no metales, si están provistos de una delgada capa de zinc o de cadmio que, por ejemplo, puede ser obtenida por vía galvánica o por el procedimiento de inmersión. También otros objetos pueden ser revestidos previamente con una capa delgada de compuestos oxidables de zinc o de cadmio, o bien con otros compuestos que, o bien formen compuestos químicos con oxígeno, o bien que absorban el oxígeno de manera física.

10 Otra posibilidad de orillar las dificultades más arriba descritas, estriba en incorporar a la solución del revestimiento, o bien al baño, materias que sean capaces de absorber oxígeno, por ejemplo, compuestos metálicos de cobalto y/o de manganeso. También se pueden incorporar óxidos de metales, en calidad de pigmentos, en el baño previsto para el revestimiento, y estos óxidos se pueden seguir transformando durante la electroforesis, para formar un compuesto estable. -

15 Asimismo es posible conseguir ventajas similares mediante compuestos de naturaleza no oxidica, a saber, mediante agentes reductores, tales como la hidroquinona, con objeto de hacer inocuo el oxígeno formado. - Se trata en este caso de compuestos aceptadores de oxígeno, entre los que figuran resinas o aceites diluibles en agua, que precisan oxígeno para el proceso de endurecimiento. Citaremos, entre otros, el aceite

20 de linaza, aceite de madera, resinas alquídicas que se hacen hidrosolubles mediante un tratamiento previo y que se polimerizan mediante la absorción de oxígeno. Debido a la formación de oxígeno en estado naciente, se consigue un efecto tan intenso, que la polimerización discurre muy rápidamente.

25 Forma también parte del invento, el utilizar membranas o similares en el baño y formar divisiones para facilitar una electrósmosis, con el fin de mantener alejadas del objeto a tratar el agua y posible espuma del baño. Manteniendo en el baño un determinado valor pH, se puede evitar que llegue hidrógeno a los objetos a tratar, o bien -

30

301023



que el baño se haga espumoso.

Finalmente pueden resultar ventajosos agentes despolarizadores, para evitar la formación de gases en los electrodos, que acarrearían un descenso de corriente. El procedimiento no solamente es aplicable a la producción de revestimientos no metálicos en general, sino que puede hallar también aplicación para la concentración de soluciones por electrólisis.

Con el procedimiento de acuerdo con el invento se pueden aplicar revestimientos de espesores diversos. A este respecto se obtienen también revestimientos de un espesor totalmente uniforme incluso en cantos vivos, puesto que no se producen corrientes dentro del baño. También objetos que de otro modo resultarían difíciles de dotar de revestimientos, pueden ser tratados eficazmente y por todos lados mediante el procedimiento de acuerdo con el invento, ajustando para ello correspondientemente la tensión y la intensidad de la corriente. Por este procedimiento se pueden tratar, por ejemplo, partes de carrocerías de grandes dimensiones, así como también, no obstante, objetos relativamente pequeños.

Con el procedimiento de acuerdo con el invento se puede prescindir también de la medida de tener que extraer del revestimiento formado restos del disolvente, tal como es el caso cuando se trata de baños de inmersión. Por el contrario, únicamente se depositan sobre el objeto a tratar las partículas de resina y pigmentos, es decir, los componentes esenciales del revestimiento. En cambio es extraordinariamente escasa la cantidad de disolvente existente en el revestimiento formado, de modo que únicamente es necesario cocer el revestimiento formado durante muy poco tiempo, siendo también muy pequeño el consumo de aire para el proceso de secado, con el resultado de que, después de cocido, el revestimiento es liso, impermeable, duradero y resistente al agrietamiento, no produciéndose burbujas ni cráteres de burbujas des-

301023

15 JUN 1958



5 trufdas. Ello representa una ventaja especial frente a los revesti-  
mientos producidos por inyección o por inmersión, sobre todo en lo re-  
ferente al siguiente proceso de cocido. Resulta además sorprendente,  
que no siempre es necesario limpiar los objetos de una manera especial  
antes del tratamiento. Esto ha producido una sorpresa extraordinaria,  
y todavía no se ha encontrado una explicación para ello.

10 El procedimiento hace también posible, el prever zinc o fos-  
fatos como revestimiento protector, y llevar a cabo esta fosfatación  
o esta galvanización a la vez o a continuación del procedimiento de -  
acuerdo con el invento.

15 Debido a que, como ya ha sido mencionado, los revestimientos  
producidos de acuerdo con el invento únicamente están constituidos -  
por resina y pigmento, no conteniendo disolventes especiales, se pue-  
den aplicar muchas veces también varios revestimientos sucesivos en -  
poco tiempo, sin que para ello sea necesario cocer previamente el re-  
vestimiento precedente. Por el contrario, es posible cocer los dos re-  
vestimientos ya aplicados, conjuntamente.

20 La instalación para la puesta en práctica del procedimiento  
es especialmente sencilla en comparación con las instalaciones de bar-  
nizado neumático. Se prescinde en ella de los dispositivos protecto-  
res para el operario en las instalaciones de barnizado neumático, pues  
to que no se emplean disolventes nocivos para la salud. El procedimien-  
to puede ser realizado también de manera continua y automática, utili-  
zando para ello los correspondientes dispositivos eléctricos de mando.

25 El espesor del revestimiento puede ser observado con toda -  
exactitud, y la deposición puede ser del grueso que se quiera. El pro-  
cedimiento elimina también los desagradables fenómenos acompañantes de  
los baños de inmersión, tales como los engrosamientos, la formación de  
gotas, etc. No se produce espuma ni tampoco tiene lugar una variación  
30 de la viscosidad como consecuencia de diferencias de temperatura y si-

301023



milares.

5 Es conveniente mantener constante, dentro de ciertos límites, el contenido de materias sólidas del baño. Para ello se agregan de tiempo en tiempo soluciones acuosas concentradas de barniz. También es recomendable, que el valor pH del baño se mantenga relativamente constante, lo que puede conseguirse, de la manera conocida, por ejemplo mediante la adición de soluciones tampón o mediante el intercambio de iones.

10 La adherencia del revestimiento es considerablemente mejor en comparación con revestimientos producidos por los procedimientos conocidos.

15 Se supone que la corriente eléctrica modifica seguramente la naturaleza de la resina empleada, mientras se deposita el revestimiento. Ello se infiere del hecho de que los revestimientos, una vez cocidos, son mucho más resistentes frente a las influencias químicas y físicas, que los revestimientos obtenidos por los procedimientos conocidos. Así, por ejemplo, los revestimientos cocidos de objetos barnizados neumáticamente o tratados por inmersión, son disueltos o ablandados por disolventes fuertes, tales como la acetona. Los revestimientos  
20 producidos de acuerdo con el invento, mediante electroforesis y cocido ulterior, no pudieron ser disueltos ni ablandados en muchos casos, por ejemplo, al ser expuestos a la acción de la acetona o de otros disolventes fuertes.

25 La deposición mediante electroforesis puede llevarse a cabo en baños con una concentración muy baja de colorantes. Ello es de especial importancia económica, cuando, por ejemplo, hay que cargar recipientes relativamente grandes para el tratamiento de piezas grandes de carrocería. En el procedimiento de acuerdo con el invento, y como consecuencia de la escasa concentración, son los gastos sustancialmente  
30 menores, en comparación con recipientes de igual tamaño, destinados a

301023



los procedimientos de inmersión conocidos.

Ejemplo 1º.-

Para la electroforesis de chapa de zinc, fué previsto un baño de la composición siguiente:

- 5        67 partes en peso de sulfato de bario se trituran junto con
- 100 partes en peso de una resina alquídica diluible en agua, tal como "Resydrol P-140" (marca registrada de la casa Vianova, Graz), y seguidamente se agregan
- 9 partes en peso de isobutanol y
- 159 partes en peso de agua destilada

10        Una chapa de zinc, con una superficie de 100 cm<sup>2</sup>, fué sumergida en el baño y conectada al polo positivo de una batería anódica. A ambos lados de la chapa de zinc, y a una distancia de 10 cm. se disponen dos chapas de hierro, cada una de ellas asimismo con 100 cm<sup>2</sup> de superficie. Las chapas de hierro se conectaron al polo negativo de la batería anódica; de modo que se produce una tensión de 18 voltios. La corriente se interrumpe al cabo de 3 minutos, y el ánodo, es decir, la

15        chapa de zinc, se retira del baño y se cuece a 170º durante 20 minutos. Todo este proceso se vuelve a repetir, pero en lugar de la chapa de zinc, se emplea una chapa de hierro del mismo tamaño. La corriente eléctrica que circula por el baño, se mide con un amperímetro al comienzo y al final del proceso de trabajo.

20        Electrodos: 2 cátodos de hierro, 1 ánodo de hierro; superficie de cada uno de los electrodos: 65 cm<sup>2</sup>; 10 cm de distancia a ambos lados del ánodo. Valor pH del baño: 7,4. Tiempo de cocido: 30 minutos a 160º C.

	<u>A</u>	<u>B</u>
<u>Tensión de la corriente:</u>	18 voltios	48 voltios
<u>Duración de la corriente:</u>	3 minutos	2 minutos
<u>Intensidad de la corriente al comienzo:</u>	6,45 mA/ cm <sup>2</sup>	17,1 mA/ cm <sup>2</sup>
30 <u>Intensidad de la corriente al final:</u>	2,30 mA/ cm <sup>2</sup>	5,3 mA/ cm <sup>2</sup>



3010

A

B

Espesor de la capa:

33 micras

38 micras

Propiedades del revestimiento:

Revestimiento liso, uniforme, sin porosidad y de mucho brillo; no contiene burbujas; buena adhesión y excelente resistencia a la percusión; - muy resistente a la acetona.

5

El espesor de la capa, que en este baño se consigue sin corriente, - simplemente por inmersión, no es superior a 2,5 micras. El mismo baño sin hidroquinona, proporciona también un revestimiento bajo la influencia de la corriente, pero dicho revestimiento resulta ondulado y bastante poroso.

10

Ejemplo 2º: (con agente reductor)

Composición del baño:

% de partes en peso

33,5	EPOK 1760, al 55% (marca registrada de la Casa British Resin Products Ltd.) - una resina alquídica diluible en agua
1,5	negro humo
0,5	hidroquinona
64,5	agua destilada
1,7	alcohol diacetona
3,1	butanol secundario
29,5	Resydrol P-410, al 67% (una resina alquídica diluible en agua, de la casa Vianova, marca registrada)
3,0	de una solución de manganacetato al 2%
119,6	agua destilada.

15

20

25

Electrodos: 2 cátodos de hierro, 1 ánodo de acero; superficie de cada uno de ellos: 70 cm<sup>2</sup>; distancia entre electrodos: 4cm.

Tensión de la corriente: 90 voltios

Intensidad de la corriente al principio: 15,7 mA/cm<sup>2</sup>

30

Intensidad de la corriente al final: 7,3 mA/cm<sup>2</sup>

301023



Duración de la corriente: 5 segundos

Espesor de la capa: 25 micras

Propiedades del revestimiento: Revestimiento liso uniforme, sin porosidad. Después de cocido durante 20 minutos a 170°C, adhesión excelente y resistencia a la percusión y a la corrosión. El revestimiento es ya insoluble en agua antes de ser cocido.

5

Este revestimiento, una vez cocido, puede ser recubierto con un barniz de cubrición, bien sea aplicado a pistola, o bien por inmersión.

10

También puede ser recubierto con un barniz de cubrición, sin ser previamente cocido, empleando para ello un segundo baño de electroforesis, como el del ejemplo 2°. Los dos revestimientos, el barniz de fondo y el barniz de cubrición pueden entonces ser cocidos conjuntamente. No se precisa tiempo de evaporación, puesto que ambos revestimientos consisten tan solo en pigmento y resina, y únicamente contienen cantidades muy pequeñas de disolventes.

15

Ejemplo 3°: (con materias absorbentes de oxígeno)

Composición del baño:

% de partes en peso

20

22,4	Óxido de titanio
19,3	sulfato de bario molido muy finamente
1,3	creta precipitada
0,1	negro de humo de gas

Resultado:

25

	<u>Hierro</u>	<u>Zinc</u>
<u>Intensidad de la corriente al comienzo:</u>	4,35 mA/cm <sup>2</sup>	4,60 mA/cm <sup>2</sup>
<u>Intensidad de la corriente al final:</u>	1,00 mA/cm <sup>2</sup>	0,71 mA/cm <sup>2</sup>
<u>Espesor de capa del revestimiento:</u>	40 micras	45 micras

30



301023<sup>5</sup>



2. Una composición de baño para la puesta en práctica del procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque, en una solución acuosa de resinas con pigmentos, están contenidas materias oxidantes, en especial zinc o cadmio, o bien sus compuestos.

3. Una composición de baño de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizada por la presencia de sustancias absorbentes de oxígeno, por ejemplo, compuestos de cobalto y/o manganeso.

4. Una composición de baño de acuerdo con las reivindicaciones 2 y 3, caracterizada porque el baño contiene materias que son polimerizadas por el oxígeno, por ejemplo, resinas o aceites hidrosolubles.

5. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por llevarse a cabo una osmosis mediante membranas o filtros semipermeables.

6. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado por impedirse un desplazamiento del hidrógeno desde el cátodo al ánodo (objeto), mediante la inserción de paredes de separación en el recipiente, consistentes, por ejemplo, en un material de fibras de vidrio.

7. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "UN PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE REVESTIMIENTOS NO METALICOS SOBRE OBJETOS MEDIANTE ELECTROFORESIS".

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva que consta de doce páginas mecanografiadas.

Madrid, 15 de Junio de 1.964

ALFONSO UNGRIA

P.P.

5

10

15

20

25

30