

Patente Española
de Invención

MEMORIA

131408

descriptiva sobre *Un procedimiento para el tratamiento brevado del aluminio y de sus aleaciones, a fin de realizar trabajos de galvanoplastia, y manera de aplicar dicho procedimiento,*

POR

Societe d'Electrochimie, d'Electrometallurgie et des Acieries Electriques d'Algine

DE

Paris,

Francia

Memoria descriptiva

sobre



21 J

"Un procedimiento para el tratamiento previo del aluminio
"y de sus aleaciones, a fin de realizar trabajos de
"galvanoplástia, y manera de aplicar dicho procedimiento".

SOLICITANTES: SOCIÉTÉ D'ELECTROCHIMIE, D'ELECTROMETALLURGIE
ET DES ACIERIES ELECTRIQUES D'UGINE, residentes
en nº 12 Rue du Général Foy, Paris, Francia.

Sabida es la dificultad que existe para obtener
en la galvanoplástia, sobre piezas u objetos de aluminio,
revestimientos o capas metálicas de solidez y duración.
Esta dificultad proviene del hecho de estar las piezas
5. de aluminio siempre recubiertas de una capa mas o menos
espesa de óxido de aluminio.

Se ha intentado antes de ahora vencer esta
dificultad, ya modificando convenientemente la superficie
oxidada del aluminio, de manera que permita, a pesar de la
10. presencia del óxido el depósito galvánico de metales extraños,
ya haciendo desaparecer dicha capa de óxido mediante tratamiento
preparatorio en baños de desoxidación, empleando disolventes
o por tratamiento eléctrico o térmico, durante un tiempo por
lo menos suficiente para que la superficie de aluminio
15. pueda cubrirse o revestirse, en el baño galvánico, del



1933

metal destinado a constituir el revestimiento. Ahora bien, hasta ahora ha sido prácticamente imposible obtener dicho resultado; solo se ha conseguido reducir en valores muy bajos la capa de óxido, pero la capa muy delgada de óxido que todavía subsiste, basta para suprimir el contacto metálico entre las piezas u objetos a revestir y el metal destinado a constituir el revestimiento.

El presente invento, por el contrario, permite limpiar por completo de su capa de óxido la superficie de las piezas a tratar, durante el suficiente tiempo para que pueda tener lugar el depósito galvánico de metal sobre metal. El procedimiento que constituye el objeto del invento consiste esencialmente en reemplazar en la superficie del aluminio la capa de óxido por una película de hidruro de aluminio o sea del compuesto hidrogenado del aluminio que presenta desde el punto de vista de la solidez, características que permiten clasificarle, en la escala de las tensiones, casi en el mismo lugar que el hidrógeno.

Esta hidruración está basada en la observación siguiente: el aluminio, en estado de suma actividad, y por lo tanto absolutamente blanco, es susceptible de reaccionar sobre el hidrato de su propio óxido eliminando de él el agua y, reaccionando con este agua, vuelve a formar óxido de una manera talmente violenta que su estructura molecular resulta modificada, encontrándose las ligazones así puestas en libertad saturadas por el hidrógeno producido durante la reacción.

La formación del hidruro de aluminio, compuesto que hasta ahora era desconocido se efectúa con arreglo a la ecuación:



- Este hidruro presenta un aspecto que se asemeja al grafito, y una resistencia notable al oxígeno atmosférico y al agua; su conductibilidad eléctrica es la de un metal; y sus
50. características son las de una aleación, por ejemplo el hidruro de níquel. En ausencia del oxígeno y del agua, su resistencia es ilimitada, pero su resistencia al agua y aun a los ácidos fuertes es muy grande. Los líquidos alcalinos, en cambio, lo destruyen momentáneamente formando
55. hidrato o aluminato e hidrógeno gaseoso. Este último hace de antemano prohibitivo el empleo de electrolitos alcalinos para el tratamiento galvánico ulterior. Al ser calentado en una atmósfera de aire seco, el hidruro de aluminio es bastante resistente hasta a temperaturas cercanas a 300° C.
60. pero al rojo naciente, arde o se descompone dejando un residuo blanco de óxido de aluminio.

La posición de este hidruro de aluminio en la escala de las tensiones, posición que ya hemos indicado antes y que corresponde a la del hidrógeno, puede determinarse

65. por sus reacciones frente a soluciones de sales metálicas; en efecto, el hidruro es indiferente frente a soluciones de sales de metales inferiores al plomo, pero reacciona ante las de los metales superiores, cambiando su hidrógeno contra el metal.

70. Para obtener sobre la superficie más o menos oxidada del objeto o pieza de aluminio (que luego habrá de ir bañada de un depósito galvánico) esta película de hidruro de aluminio con arreglo al invento, se calienta fuertemente esta pieza a una temperatura que exceda de 100° C. y
75. se la somete en presencia de pequeñas cantidades de agua, a



la acción de reactivos violentos, susceptibles de atacar el aluminio. Como reactivos de este género se pueden utilizar el ácido clorhídrico en estado líquido o gaseoso, sales de metales de clase superior o igual al aluminio, etc...

80. El proceso de reacción es como sigue:
- Después de haber sido calentada la pieza a más de 100° C. y sometida a la acción de una pequeñísima cantidad de agua, se produce a través de los numerosos poros de la capa de óxido que recubre la pieza un ataque de la superficie
85. de aluminio sub-yacente. Pero dada la escasa cantidad de agua que hay presente, la sal de aluminio que se forma, (cloruro por ejemplo) en vez de ser diluida y eliminada, queda sobre la pieza u objeto a tratar. Bajo el efecto de la fuerte temperatura (superior a 100° C) dicha sal se disocia dando
90. con la escasa cantidad de agua que hay presente, hidróxido de aluminio. Al contacto de este hidróxido, el aluminio de la pieza, ya en estado de suma actividad a consecuencia del agua del reactivo utilizado, reacciona con suma violencia para dar origen, según la reacción precedente, al óxido Al^2O^3 , mientras
95. que el hidrógeno puesto en libertad da origen al hidruro de aluminio, una parte del cual queda en estado de polvo, mezclado con el óxido Al^2O^3 , en la superficie de la pieza, mientras que la otra parte forma, directamente contra la superficie de aluminio metal de la referida pieza, la película sumamente
100. adherente de hidruro de aluminio deseada.

Lo que hubiera podido quedar de agua habrá sido evaporado por el calor y dispersado.

- Por último, la pieza de aluminio queda cubierta de una película negra adherente de hidruro de aluminio,
105. de una capa grisácea compuesta de una mezcla de óxido Al^2O^3 ,



de hidruro AlH_3 y de sal de aluminio no disociada, todo ello en forma de corteza o cascarilla más o menos pulverulenta que desaparece en el acto al ser lavada la pieza.

110. Observese que, en el curso de la reacción, la temperatura aumenta de por sí, como asimismo la violencia de la reacción aumenta progresivamente.

115. En vez de producir la totalidad del hidróxido de aluminio que se necesita para la reacción, con ayuda de la pieza de aluminio misma, se puede también aportar directamente este hidróxido en forma de sales de aluminio, básicas o fácilmente disociables, no variando la forma en que se desarrolla la reacción.

120. La película de hidruro de aluminio formada en la superficie de la pieza resguarda esta durante un tiempo bastante largo contra la nueva formación de hidróxido.

125. En razón a la naturaleza metálica de este revestimiento de hidruro de aluminio, todo objeto así revestido podrá ser metalizado directamente en un baño cualquiera de galvanización, neutro o ácido. Dada la posición antes citada del hidruro en la escala de tensiones, los revestimientos con ayuda de metales inferiores al hidrógeno pueden ser realizados directamente sin dificultad, al paso que la ejecución de revestimientos con ayuda de metales superiores requiere las medidas de precaución conocidas que se emplean de un modo corriente en la técnica de la galvanización en casos de este género; es decir, gran intensidad inicial o fuerte desprendimiento de hidrógeno simultáneo. Los metales de revestimiento que se distinguen por una ligazón particularmente sólida con el metal de base son sobre todo aquellos que

130. tienen pronunciada tendencia a desplazar el hidrógeno, tales

135.



- 6 -

27 JUL 1933

como el níquel, el hierro, el cromo, el latón y el platino. Parece desde luego que el metal de revestimiento elimina, el hidrógeno del hidruro de aluminio, ocupando a su vez el lugar que así ha quedado libre en la estructura molecular. Ello
140. es tanto más probable cuanto que dichos metales son del mismo tipo desde el punto de vista de su estructura que el aluminio.

Tengase presente que la reacción debe efectuarse, según hemos indicado antes, en presencia de reducidas cantidades de agua, lo bastante escasas para que no permitan
145. la dilución de toda la sal formada al ser atacado el aluminio por el reactivo empleado.

Ya es conocida la idea de atacar piezas de aluminio por medio de reactivos de esta clase que obrasen a través de los poros de la capa superficial de óxido,
150. con el fin de eliminar después esta última mediante lavado o limpieza de la superficie. Pero en razón a la gran cantidad de agua en presencia de la cual se realizaba siempre la reacción, las sales de aluminio formadas se diluían y desaparecían y nunca se conseguía tener una superficie de
155. aluminio exenta de óxido.

La característica del presente invento estriba en la formación de esta película adherente ^{hidruro de} de/aluminio a la superficie directa del metal, película que se forma, con detrimento del hidróxido producido por la disociación por
160. efecto del calor, de las sales de aluminio formadas por la acción de las reacciones y que han quedado en la superficie de la pieza u objeto a galvanizar.

En lo que respecta al tratamiento de aleaciones de aluminio con arreglo al presente procedimiento, la
165. reacción esencial, o sea la formación de hidruro, se produce



- 7 - 21

siempre cuando el aluminio es el que predomina en la aleación. Aun cuando la aleación contenga cobre, el hidruro de aluminio se formará con certeza, pero la hidruración durará poco tiempo, en razón a un transporte catalítico de oxígeno; por este
170. hecho, las aleaciones de este genero, por ejemplo el duraluminio, deberán ser enviadas lo más rápidamente posible después de hidruración al baño de galvanización.

Por la misma razón el cromado directo en baños que contengan ácido crómico es difícil cuando la aleación
175. contiene cobre, al paso que las aleaciones sin cobre, así como el aluminio puro, pueden ser cromadas directamente y sin dificultad en baños de esta clase.

La puesta en obra del presente procedimiento se puede llevar a cabo con arreglo a una cualquiera de
180. las tres variantes que se describen a continuación a título de ejemplos no limitativos.

1ª.- La pieza u objeto a preparar es calentada a una temperatura superior a 100° C sumergida en un baño concentrado de cloruro de aluminio básico y elevado a la
185. misma temperatura, siendo retirada de dicho baño tan pronto como se produce la violenta reacción de ataque; seguidamente se efectúa la hidruración con un crecido aumento de temperatura y utilizando rápidamente las escasas cantidades de agua.

2ª.- La pieza, elevada a una temperatura superior
190. a 100° C. se recubre de una capa delgada de ácido clorhídrico diluido, por ejemplo, si el caso lo requiere, con ayuda de una pistola de pulverización, formándose en el acto una película superficial de hidruro de aluminio.

3ª.- Las piezas fuertemente calentadas a más de
195. 100° C. son colocadas en una atmósfera húmeda, y calentada

J

- 8 -



o recalentada, de gas H Cl, por ejemplo, formándose también en el acto una película superficial de hidruro de aluminio.

La elección de aquella de estas variantes que habrá de ser utilizada en la práctica, dependerá de las

200. dimensiones de los objetos a galvanizar o tratar; los objetos de paredes delgadas son tratados, de preferencia, en baño líquido, en razón a su reducida capacidad calorífica, mientras que las piezas que tengan paredes de mayor espesor pueden, en razón a su mejor conservación del calor, ser tratadas

205. por pulverización o en atmósfera gaseosa.

Una aplicación muy interesante de este procedimiento consiste en realizar en la superficie de una pieza de aluminio, revestida de un depósito o baño de otro metal por galvanoplastia, una aleación superficial de este metal y

210. del aluminio, sin peligro de que se deforme o estropee la pieza.

Ya se ha conseguido realizar sobre piezas u objetos de aluminio o de otro metal, aleaciones de esta clase entre el aluminio y el metal de revestimiento, pero

215. siempre ha sido preciso, para obtener este resultado, calentar extremadamente la pieza, a temperatura superior a la del punto de fusión del aluminio o del metal de revestimiento, lo cual siempre deformaba y estropeaba la pieza.

Si se tiene cuidado de tratar previamente la

220. pieza de aluminio con arreglo al presente procedimiento, hidrurándola superficialmente, antes de cubrirla de un baño o revestimiento electrolítico de otro metal, bastará con calentar la pieza a una temperatura bastante mas baja desde el punto de fusión del aluminio (o del metal de

225. revestimiento) para obtener, sin deformación de la pieza,

27 JI



una liga de aluminio y del metal de revestimiento en la superficie de dicha pieza.

N O T A

Habiendo ya descrito y detallado con toda amplitud

230. la naturaleza del invento, así como la manera de llevarlo a cabo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente descritas son susceptibles de ligeras modificaciones de detalle, sin que por ello se altere el principio fundamental del invento, siendo
235. lo que constituye la esencia del mismo y por lo que solicitamos patente de invención, por veinte años en España: "Un procedimiento para el tratamiento previo del aluminio y de sus aleaciones, a fin de realizar trabajos de galvanoplastia, y manera de aplicar dicho procedimiento"; caracterizándose por
240. lo siguiente:

1^a.- Un procedimiento, según el cual se transforma la capa de óxido que generalmente cubre el aluminio o sus aleaciones, en una película protectora de hidruro de aluminio, de tal suerte que se pueda efectuar después un

245. depósito o baño galvánico sólido y duradero.

2^a.- Un procedimiento con arreglo a la reivindicación 1^a, caracterizado por el hecho de que la pieza u objeto a tratar se calienta a temperaturas que exceden de 100° C. y de que es sometida en presencia de una

250. pequeña cantidad de agua, a la acción de reactivos susceptibles de atacar el aluminio.

3^a.- Un procedimiento con arreglo a la reivindicación 2^a, caracterizado por el hecho de que se utiliza, como reactivo, ácido clorhídrico en estado

255. líquido o gaseoso.



- 4^a.- Un procedimiento, con arreglo a la reivindicación 2^a, caracterizado por el hecho de que se utilizan, como reactivos, sales de metales de categoría superior o igual al aluminio.
260. 5^a.- Un procedimiento con arreglo a la reivindicación 2^a, caracterizado por el hecho de que la cantidad de agua en presencia de la cual se efectúa la reacción es insuficiente para que se puedan diluir todas las sales de aluminio que se forman por el ataque del reactivo y que permanecen en la superficie de la pieza.
265. 6^a.- Un procedimiento con arreglo a la reivindicación 1^a, caracterizado por el hecho de que, para asegurar la presencia, en cantidad suficiente, de hidróxido de aluminio que requiera la reacción, se ponen también en obra sustancias susceptibles de aportar directamente dicho hidróxido en el curso del tratamiento, tales como las sales de aluminio, básicas o fácilmente disociables.
270. 7^a.- El procedimiento que se puntualiza en la reivindicación primera, aplicado a la obtención en la superficie de una pieza de aluminio, o de aleación de aluminio - revestida por galvanoplastia, de otro metal - de una aleación de este metal y del aluminio, caracterizándose dicha aplicación por la constitución, en la superficie de la referida pieza, hidrurada superficialmente de antemano y recubierta luego de un depósito galvánico, de una aleación de aluminio y del metal de revestimiento galvánico, sin que la pieza experimente deformación o deterioro alguno.
275. 280. 285.



27 JUL 1933

"Un procedimiento para el tratamiento previo del aluminio y de sus aleaciones, a fin de realizar trabajos de galvanoplástia , y manera de aplicar dicho procedimiento"; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria.

290.

Esta memoria consta de once hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 27 de Julio de 1933.

SOCIETE D'ELECTROCHIMIE, D'ELECTROMETALLURGIE
ET DES ACIERIES ELECTRIQUES D'UGINE.

P.P.

FOR PO
to SANJOS L. GIL

A large, stylized handwritten signature in black ink, written over the typed name "SANJOS L. GIL".