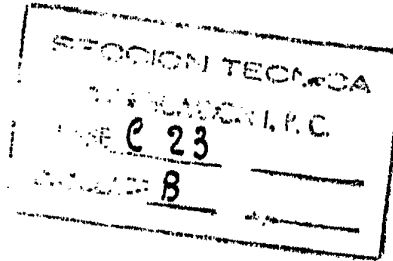


368,153



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

por "UN PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCION DE REVESTIMIENTOS PROTECTORES, COLOREADOS, SOBRE ARTICULOS DE ALUMINIO", a favor de Don Ove Christopher Gedde, de nacionalidad noruega, residente en Ringgaten 23a, SARPSBORG (Noruega).

= . =

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a un procedimiento para la producción de revestimientos protectores coloreados sobre artículos de aluminio o aleaciones de aluminio que han sido provistos previamente de una capa de óxido protector.

5.

Con el incremento de uso de artículos de aluminio o aleaciones de aluminio tanto para aplicaciones internas

**POOR
QUALITY**



como externas, se ha desarrollado un número de procedimientos para el tratamiento de superficies de tales artículos con objeto de hacerlos decorativos y/o resistentes a la abrasión y a la influencia atmosférica.

5. Así, se desarrolló primitivamente un procedimiento para colorear químicamente aleaciones de aluminio con colorantes de anilina. Los artículos así coloreados tenían pobre resistencia a la influencia atmosférica. El coloreado se realizó sobre artículos de aluminio que habían sido previamente oxidados anódicamente.
10. Además se ha desarrollado un procedimiento por el cual los artículos de aluminio se someten a oxidación anódica y se inmergen en productos químicos que penetran dentro de los poros de la capa de óxido, después de lo cual el artículo de aluminio así tratado se sitúa en soluciones acuosas de sales que penetran asimismo en los poros y se combinan con el producto químico primeramente utilizado. La realización práctica de este procedimiento se ha probado como difícil, y el procedimiento es esencialmente de interés solamente teórico.
- 15.
20. Se han asimismo desarrollado procedimientos para analizar y colorear simultáneamente artículos de aluminio. Con estos procedimientos solamente es obtenible una selección limitada de colores. Los procedimientos son caros y difíciles de realizar, y están sometidos a requerimientos muy intensos para el trabajo y el tratamiento térmico de los artículos de aluminio cuando la estructura metálica
- 25.



en ellos es de gran importancia para el resultado obtenido. Los procedimientos requieren asimismo el uso de fuertes corrientes y elevados voltajes y un tiempo largo, y son relativamente caros.

5. Por la patente alemana nº 562.615 se conoce impartir una capa coloreada sobre aluminio o aleaciones de aluminio por medio de un baño ácido que contiene ácido crómico, en donde un artículo de aluminio o de aleación de aluminio que tiene una capa de óxido previamente aplicada se utiliza como contraelectrodo, el contraelectrodo y el artículo a ser revestido se sumergen en el baño que contiene ácido crómico, y se pasa una corriente alterna entre el contraelectrodo y el artículo al cual debe aplicarse el revestimiento protector. Este método es asimismo antieconómico y ofrece pocas posibilidades para la selección de colores.

10. De acuerdo con la descripción de patente alemana nº 655.700, pueden preverse artículos de aluminio que ya han sido provistos de una capa de óxido, con una capa ulterior protectora, que cubre bien, blanca, opaca, mediante tratamiento electrolítico del artículo con corriente alterna o corriente continua en un baño acuoso que contiene sales de titanio disueltas. La capa opaca, depositada puede luego colorearse con colorantes orgánicos en disolventes acuosos u orgánicos. El procedimiento es caro y engorroso.

15. La patente británica nº 1022927 se refiere a un procedimiento para la producción de revestimientos protectores, coloreados sobre artículos de aluminio o de aleaciones



- de aluminio al pasar una corriente alterna a través de un baño acuoso que contienen una sal que cede un óxido o hidróxido metálico coloreado entre un artículo previamente oxidado de aluminio o aleación de aluminio y un contraelectrodo de carbón, carborundum o aluminio. Este proceso está limitado al uso de contraelectrodos particulares con objeto de obtener los revestimientos coloreados, y el procedimiento tiene pequeña flexibilidad en lo que respecta a los tonos de colores obtenibles.
- 5.
10. Ahora se ha encontrado sorprendentemente que al pasar una corriente alterna entre un artículo de aluminio o de aleación de aluminio, previamente oxidado anódicamente y un contraelectrodo sumergido en un baño acuoso ácido que contiene sales metálicas, que tiene cationes coloreantes,
15. los tonos de color de los revestimientos pueden controlarse en una forma sencilla al modular la forma de la curva del voltaje alterno aplicado en una forma tal que durante el procedimiento de coloreado el voltaje alterno proporcionará una relación apropiada entre las dos direcciones de corriente para un transporte ventajoso de material y el curso de la reacción con respecto al artículo de aluminio previamente oxidado anódicamente.
- 20.
25. La presente invención proporciona así un procedimiento para la producción de revestimientos protectores coloreados sobre artículos de aluminio o de aleaciones de aluminio al pasar una corriente alterna entre un artículo de aluminio previamente oxidado anódicamente y un contraelec-



- trodo sumergido en un baño acuoso ácido que contiene sales de metales capaces de colorear la capa de alumina, y el procedimiento se caracteriza en que el voltaje alterno suministrado es modulado con respecto a su amplitud y/o frecuencia de forma que lo hace asimétrico controlando con ello el tomo
5. de color sobre el artículo de aluminio.

- La modulación del voltaje alterno puede realizarse en varias formas, por ejemplo al suministrar simultáneamente dos o más voltajes alternos diferentes o un voltaje continuo superpuesto o al generar un voltaje alterno que tiene la frecuencia y forma de curva deseadas.
- 10.

- Como contraelectrodo se utilizan de preferencia plomo, acero inoxidable o titanio a causa de que prácticamente son insolubles en el baño ácido utilizado para el coloreado y a causa de que tienen un consumo de energía ventajosamente bajo.
- 15.

- Se supone que la deposición de sales metálicas en la capa de óxido del artículo de aluminio es debida a la deposición y disolución de metal en la superficie del artículo de aluminio ocasionada por la corriente alterna cuando la corriente cambia su dirección, sin embargo, en una forma tal que algo del metal forma compuestos químicos con otras sustancias, por ejemplo oxígeno, azufre, grupos hidroxílicos u otros grupos, y permanecen los poros de la capa de óxido de aluminio,
- 20.

- La fuerza del voltaje alterno y la modulación de la amplitud y/o frecuencia de la misma de acuerdo con el procedi-
- 25.



- miento presente es de 5 a 50 voltios en dependencia de la composición del electrolito y de las propiedades de la capa de óxido previamente formada. Preferentemente se utiliza una densidad de corriente de 0,0 a 0,5 A/dm² en dependencia del electrolito empleado, y un período de tratamiento tan bajo como de 1 a 10 minutos.
- 5.

La invención se describirá ulteriormente con referencia a los dibujos, en donde:

- La figura 1 muestra esquemáticamente un esquema de circuito que puede utilizarse con objeto de modular el voltaje alterno aplicado de acuerdo con el presente procedimiento y un ejemplo de la curva de tal voltaje alterno modulado.
- 10.

- La figura 2 muestra una realización alternativa de un esquema de circuito que puede utilizarse para suministrar un voltaje alterno modulado al presente procedimiento, y una forma de la curva de un voltaje alterno modulado al utilizar este esquema de circuito.
- 15.

- En la figura 1, S₁ y S₂ son dos rectificadores acoplados en relación antiparalela entre si, acoplándose cada rectificador en serie a un reostato R₁ y R₂.
- 20.

- Substancialmente el mismo esquema de circuito que en la figura 1 se muestra en la figura 2, sin embargo, aquí se utilizan dos rectificadores controlados T₁ y T₂. Estos son tales que en una forma controlable pueden utilizarse para la interrupción de la corriente en una parte de cada
- 25.



- semiperiodo positivo o bien negativo de la corriente alterna. Entonces es posible suprimir los reostatos mostrados en la figura 1, y se obtiene un control de las dos corrientes en dirección respectivamente positiva y negativa a través del baño de electrolisis, esencialmente sin ninguna pérdida de energía.
- 5.

- Con objeto de poder regular estas dos corrientes en las direcciones positiva y negativa y los potenciales pertenecientes entre los electrodos de la vasija de electrolisis, los circuitos están provistos de un amperímetro A en serie con cada rectificador y con dos voltímetros V conectado en serie con respectivamente uno de los dos rectificadores opuestamente dirigidos que corresponden a la dirección de los rectificadores mencionados S_1 y S_2 o T_1 y T_2 .
- 10.

- Los circuitos mostrados pueden utilizarse para voltajes de 0 a 200 voltios, de preferencia de 0 a 50 voltios, para intensidades de corriente de 0 a 10.000 A, preferentemente de 0 a 1.000 A, y para una frecuencia de 5 a 500 períodos por segundo, de preferencia de 50 periodos por segundo.
- 15.
- 20.

- Ya que en los reostatos utilizados en los circuitos de acuerdo con la fig. 1, se verificaria una pérdida apreciable de energía eléctrica, se prefiere utilizar un circuito como se muestra en la figura 2 y que comprende rectificadores controlados. Con el término "rectificadores controlados" como aquí se utiliza se indica aquellos rectificadores que pueden hacerse portadores de corriente por el uso de un potencial auxiliar que es sincrónico con el volta-
- 25.



je principal, es decir los llamados tiristores. Por el uso de dos de tales tiristores en antiparalelo es posible en una forma controlable cortar una parte de los semiperiodos positivo y negativo de la corriente alterna. Así, es posible regular el valor efectivo de los dos semiperiodos.

En el presente procedimiento se ha hallado por el uso de un número de electrolitos que es posible en una forma sencilla controlar la cantidad de los compuestos coloreantes depositados en la capa de óxido y el tono de color con ello ocasionado. El revestimiento coloreado es muy resistente hacia la abrasión y tiene una resistencia muy elevada hacia la influencia atmosférica, y los artículos de aluminio producidos por el presente procedimiento se han probado como particularmente apropiados para usos exteriores.

EJEMPLO 1.-

Un artículo de aluminio previamente oxidado en la superficie se inmerge en un baño acuoso que contiene 2,0 % de ácido sulfúrico, 7 % de sulfato de aluminio y 1,5 % de sulfato de cobre. Se utiliza como contraelectrodo, un electrodo de acero inoxidable.

Se hace pasar corriente alterna a través del electrolito a un voltaje de 20 voltios entre el artículo de aluminio a ser coloreado y el contraelectrodo. La densidad de corriente es de 0,4 A/dm².



- El voltaje alterno aplicado será hecho asimétrico desde dos fuentes diferentes de corriente alterna simultáneamente para suministrar dos voltajes alternos con fase diferente en una forma tal que el semiperiodo negativo total del voltaje alterno con respecto al aluminio es mayor que el positivo. Se obtiene un color rojo profundo en 10 minuto.
- 5.

EJEMPLO 2.-

- Se utiliza un artículo de aluminio previamente oxidado, el mismo contraelectrodo y el mismo electrolito que en el ejemplo 1.
- 10.

La corriente alterna se suministra ahora en una forma tal que el semiperíodo positivo del voltaje alterno con respecto al aluminio es mayor que el negativo.

- La coloración se realiza en el mismo tiempo y con el mismo voltaje y densidad de corriente que en el ejemplo 1. Se obtiene un color rojo que es menos intenso que el color obtenido en el ejemplo 1.
- 15.

EJEMPLO 3.-

- Un artículo de aluminio que ha sido previamente oxidado anódicamente en ácido sulfúrico acuoso, se inmerge en un electrolito que contiene 1,5 % de ácido bórico y 1% de sulfato de cadmio. Se utiliza como contraelectrodo, un electrodo de plomo.
- 20.



5. Durante los primeros 10 segundos del coloreado, se suministra un voltaje alterno simétrico al artículo de aluminio a ser revestido y al contraelectrodo. El voltaje alterno se modula entonces de forma que haga su semiperiodo negativo mayor con respecto al electrodo de plomo que su semiperiodo positivo. El voltaje alterno se hace asimétrico al superponer sobre él un voltaje alterno rectificado.

10. La intensidad de corriente permanece substancialmente constante, y se obtiene un color negro, profundo sobre el aluminio.

15. La densidad de corriente utilizada se ajusta con respecto a la capa de alumina y es de $0,4 \text{ A/dm}^2$. Si se utilizan densidades de corriente muy elevadas la capa de óxido previamente formada sobre el aluminio se dañará. El período de tratamiento es de 10 minutos.

EJEMPLO 4.-

20. Un artículo de aluminio que se ha oxidado previamente en forma anódica en ácido sulfúrico acuoso, se trata en el mismo electrolito que en el ejemplo 3 y se utiliza el mismo contraelectrodo, voltaje alterno y densidad de corriente.

25. Durante los primeros dos minutos se utiliza un voltaje alterno simétrico, y el voltaje alterno se hace luego asimétrico y el coloreado continua durante 8 minutos. Así, el tratamiento total es de 10 minutos. Se obtiene un color



pardo sobre el artículo de aluminio.

EJEMPLO 5.-

5. Un artículo de aluminio que se ha oxidado previamente en forma anódica, se utiliza en un electrolítico junto con un contraelectrodo como se ha descrito en el ejemplo 3. Se utiliza asimismo el mismo voltaje alterno y densidad de corriente. El voltaje alterno suministrado se modula ya desde el inicio de forma que sea asimétrico, y después de un período de tratamiento de 10 minutos se obtiene un color beige sobre el artículo de aluminio.

10. Los artículos de aluminio coloreados al utilizar el presente procedimiento se ha probado que poseen un revestimiento que es muy resistente hacia la abrasión y la influencia atmosférica. Por medio de la modulación de la amplitud y/o frecuencia del voltaje alterno aplicado de acuerdo con el presente procedimiento, el tono de color del artículo de aluminio puede asimismo variarse dentro de una gama muy amplia de tonos de color, y el tiempo necesario para obtener un revestimiento coloreado que es muy resistente hacia la abrasión e influencia atmosférica, es muy corto. Por ello se obtiene una economía considerable tanto con respecto al consumo de trabajo como en el de energía.

20. Se prefiere en particular inicialmente y para un breve período suministrar un voltaje alterno simétrico y luego un voltaje alterno asimétrico.



- Además, el coloreado se verifica en forma más segura y más eficientemente si el voltaje alterno se regula relativamente lentamente, desde el orden de unos pocos segundos, desde 0 al voltaje que se decide para el coloreado. Esto se refiere tanto al inicio del coloreado como a un último suministro de otro voltaje alterno que el utilizado inicialmente.
- 5.



N O T A

Descrito el objeto del presente invento, se declaran nuevas y de propia invención las siguientes reivindicaciones con prioridad de la solicitud de patentes noruegas números 2459/68 del 21 de Junio de 1968 y 3329 del 27 de Agosto de 1968.

5.

1.- Un procedimiento para la producción de revestimientos protectores, coloreados, sobre artículos de aluminio o de aleaciones de aluminio por el paso de una corriente alterna entre un artículo de aluminio oxidado previamente en forma anódica y un contraelectrodo sumergido en un baño acuoso ácido que contiene sales de metales capaces de colorear la capa de óxido de aluminio, caracterizado en que el voltaje alterno suministrado se modula en su amplitud y/o frecuencia de forma que se haga asimétrico para controlar con ello el tono de color sobre el artículo de aluminio.

10.

15.

2.- Un procedimiento, según la reivindicación 1, caracterizado en que se utiliza inicialmente un voltaje alterno simétrico y luego un voltaje alterno asimétrico.



- 3.- Un procedimiento, según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado en que el voltaje asimétrico se proporciona al suministrar dos o más voltajes alternos de altura, frecuencia y/o fase diferente.
5. 4.- Un procedimiento, según la reivindicación 1, ó 2, caracterizado en que el voltaje alterno asimétrico está provisto al utilizar un voltaje continuo superpuesto sobre la corriente alterna.
10. 5.- Un procedimiento, según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado en que el voltaje alterno asimétrico está provisto mediante disrupción de uno o los voltajes continuos dirigidos opuestamente y que suministran alternativamente a éstos de forma que se obtenga una forma curva completamente rectangular con amplitudes y semifases que pueden ajustarse entre sí.
15. 6.- Un procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado en que el voltaje alterno es regulado en forma relativamente lenta desde 0 al voltaje utilizado para el coloreado.
20. 7.- Un procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado en que se utiliza plomo, acero o titanio como material en el contraelectrodo.
25. 8.- Un procedimiento, según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado en que la corriente alterna es pasada a través de dos rectificadores dirigidos opuestamente conectados en paralelo y provistos cada uno de medios para regular independientemente la corriente que pasa a través



de los rectificadores.

5. 9.- Un procedimiento, según la reivindicación 8, caracterizado en que la corriente alterna pasa a través de dos rectificadores dirigidos opuestamente, conectados en paralelo y conectado cada uno en serie a un reostato, y regulando la corriente por medio de los dos reostatos (figura 1).

10. 10.- Un procedimiento, según la reivindicación 8, caracterizado en que la corriente alterna pasa a través de dos rectificadores controlados, dirigidos opuestamente, conectados en paralelo, y que controlan los rectificadores de forma que se verifique interrupción de la corriente durante una parte de cada uno de los dos respectivos semiperíodos positivo y negativo de la corriente alterna (figura 2).

15. 11.- Un procedimiento para la producción de revestimientos protectores, coloreados, sobre artículos de aluminio.

20. Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de 15 páginas foliadas y escritas a máquina por una sola cara, acompañadas de los dibujos reglamentarios.

Madrid, a

9 JUN. 1969

p. a.

JAIME ISERN

p. p.

EMERSON JUAN RODRIGUEZ

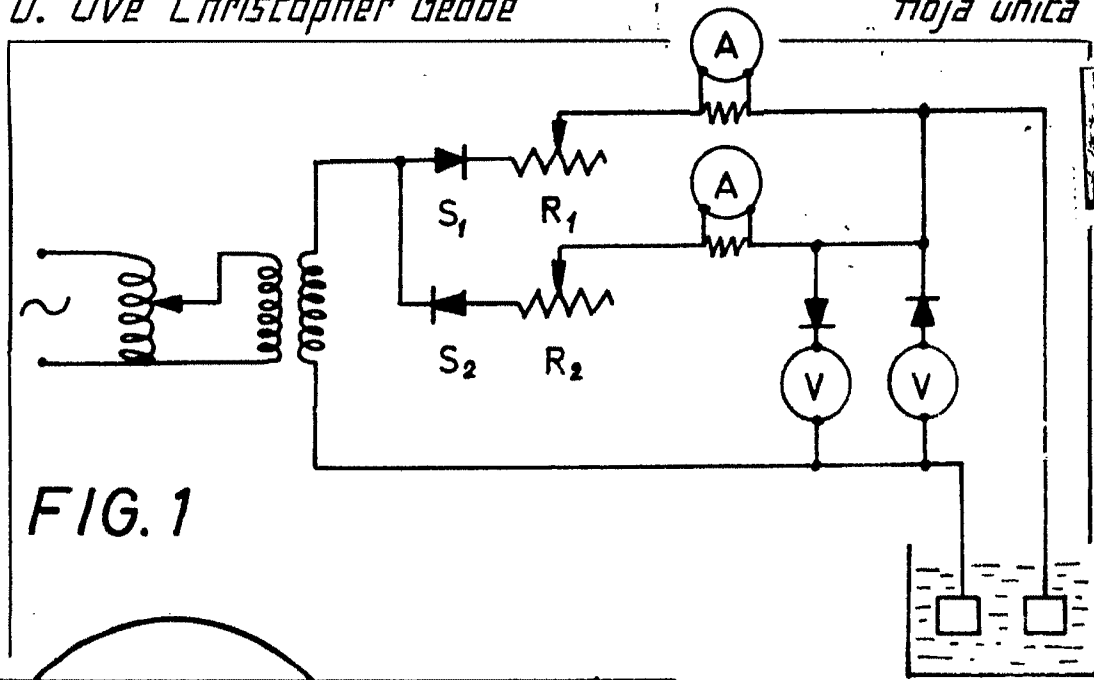


FIG. 1

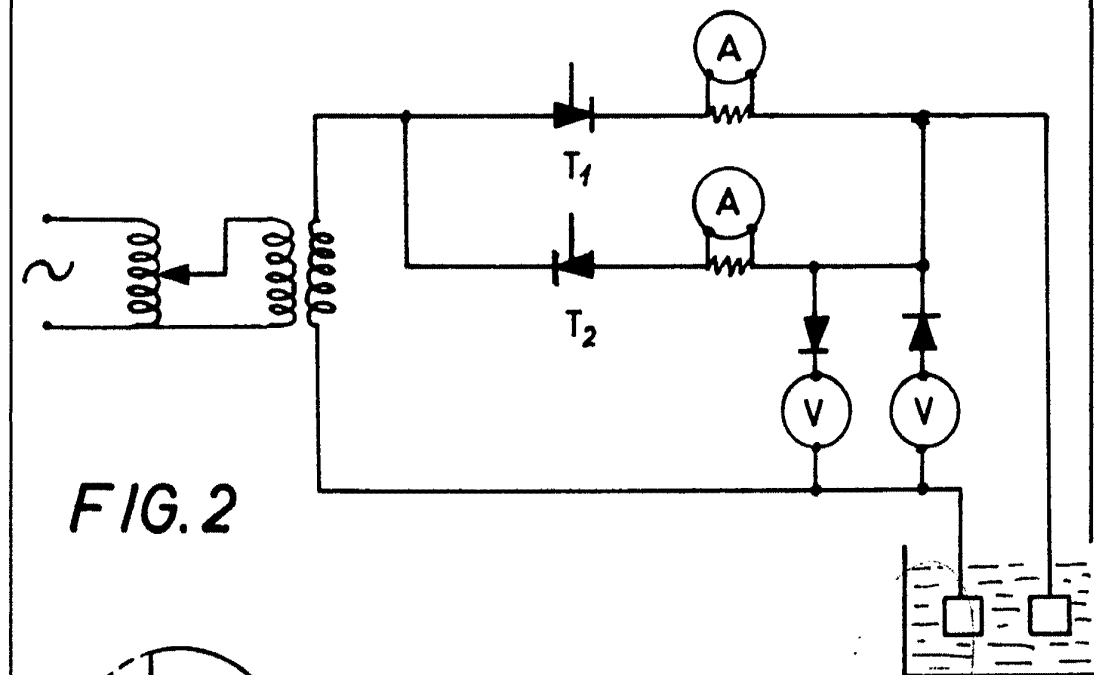
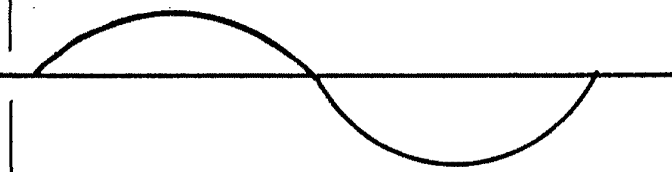
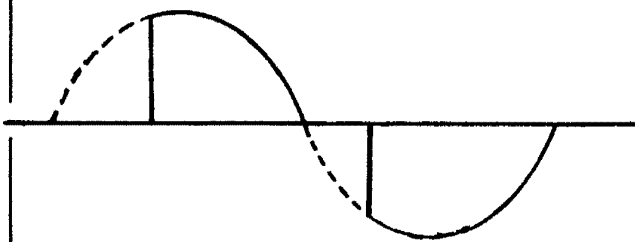


FIG. 2



Madrid, a
p.a.

1963

Firmado: JOSE RODRIGUEZ

