



379246

SECCION TECNICA
CLASIFICACION
CLAS. <u>C23</u>
SUBCLAS. <u>C</u>

No. 379.246

MEMORIA DESCRIPTIVA

Correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: GLAVERBEL

Residencia: Chaussée de la Hulpe, 166 B 1170
BRUXELLES, Bélgica.

Enunciado: PROCEDIMIENTO DE APLICACION DE UN DEPO
SITO METALICO EN UNA SUPERFICIE VIDRIO
SA VITRO-CRISTALINA O CERAMICA.

Prioridades: de la solicitud de patente lusemburgue
sa nº 58564 del 2 mayo 1.969; y de la
solicitud de patente británica número
14891/70 del 26 de marzo de 1.970.-

ML.



379246

El presente invento se refiere a la metalización de las superficies de materiales vidriosos, vitrocris-
talinos y cerámicos así como a piezas que están metaliza-
das en superficies constituidas por estos materiales.

5 Es conocido metalizar materiales diversos depo-
sitando un metal bajo vacío, mediante pulverización del me-
tal fundido o poniendo el sustrato en contacto con líqui-
dos que contienen componentes que reaccionan para formar
un revestimiento metálico in situ. La metalización indus-
10 trial ha de realizarse a veces en condiciones tales que
ninguno de estos métodos resulta enteramente adecuado, en
particular por motivos económicos o debido a la dificultad
de limitar el depósito de metal a unos sitios predetermina-
dos del sustrato.

15 Otro método de metalización que presenta ven-
tajas particulares, consiste en realizar un depósito por
abrasión, cuya característica esencial es la transferencia
del metal al sustrato a consecuencia del roce entre el subs-
trato y una pieza de metal de aportación que puede tener
20 por ejemplo la forma de un disco que gira estando en contac-
to con el sustrato.

 La sencillez de este método, así como el fácil
control del depósito metálico que permite en ciertos casos,
asegura a este método un interés potencial particular para
25 la fabricación de ciertas piezas metalizadas, por ejemplo



de hojas de vidrio que llevan cintas de revestimiento metálico aptas para conducir una corriente eléctrica destinada a la calefacción por resistencia. Sin embargo, utilizando las piezas de metal de aportación propuestas hasta la fecha, resulta muy difícil depositar de manera satisfactoria, unos revestimientos en vidrios y materiales vitrocrystalinos diversos, salvo cuando se puede aceptar una resistencia eléctrica superior, y a veces muy superior a 0,5 ohm por cuadrado. La realización por frotamiento de depósitos metálicos más gruesos o mas conductores, era imposible o estaba acompañada de fuerzas tangenciales y de presión tales que implicaban un riesgo verdadero de rotura o de debilitamiento considerable del sustrato, particularmente en el caso de hojas de vidrio de composición corriente que se utiliza generalmente para cristales de ventana.

Se ha descubierto ahora que dicha dificultad puede superarse utilizando una pieza de metal de aportación compuesta por una aleación seleccionada en un muestrario de aleaciones de aluminio. A continuación se darán ejemplos específicos de aleaciones apropiadas. Sin embargo, el invento no se limita a la aplicación de estas aleaciones particulares. Una vez dirigida la atención hacia el dominio de las aleaciones de aluminio, es relativamente fácil encontrar otras aleaciones distintas de las que están enumeradas a continuación, y que permiten la obtención, por el



379246

método del depósito por abrasión, de depósitos con una resistencia eléctrica más pequeña que la de los depósitos formados anteriormente.

5 Por consiguiente, el presente invento incluye cualquier artículo que tenga por lo menos una parte de su superficie hecha de material vídrioso, vitrocristalino o cerámico, en el que se ha aplicado un depósito metálico por abrasión, caracterizado porque el depósito incluye una aleación de aluminio y porque posee una resistencia inferior a
10 0,3 ohmio por cuadrado.

Preferentemente, el depósito tiene una resistencia máxima a 0,06 ohmio por cuadrado.

15 El término "vitrocristalino" tal como se utiliza aquí, designa un material obtenido creando por tratamiento térmico, una o varias fases cristalinas en una materia inicialmente vídriosa.

El término "cerámica" designa una masa coherente y refractaria de cristales con o sin aglomerante, obtenida mediante la cocción de materias elegidas.

20 La cuestión de saber sí o nó, un depósito metálico dado ha sido aplicado por abrasión, puede solucionarse examinando la superficie del substrato debajo del depósito. Esta superficie tiene a veces la forma de un ligero hundimiento de la superficie del substrato en el sitio don
25 de el metal ha sido depositado; tal hundimiento se debe a



37.9246

la fluencia local del material del sustrato. En el caso de numerosos sustratos que entran en el marco del invento, en particular en el caso de los vidrios sodo-cálcicos normales, la superficie presenta micro-abrasiones. Estas micro-abrasiones no reducen sustancialmente la resistencia a la tracción del vidrio, ni tampoco los defectos superficiales que aparecen inevitablemente durante la manutención y la utilización normales de los productos a base de vidrio.

La superficie de sustrato debería estar preferentemente desprovista de grietas o defectos perceptibles a simple vista. Por el contrario, las piezas de vidrio metalizadas por fricción de la manera propuesta anteriormente, presenta bien una resistencia eléctrica muy elevada, o bien unas grietas que reducen sustancialmente la resistencia a la tracción.

Las aleaciones de aluminio preferidas que se especifican más adelante, permiten la formación de depósitos de una resistencia inferior a 0,3 ohm por cuadrado y preferentemente 0,06 ohmio por cuadrado.

Las aleaciones preferidas incluyen aluminio y por lo menos 0,1% en peso de uno o varios metales secundarios que forman con el aluminio, un eutéctico con menos de 20% en peso del metal secundario, teniendo dicha aleación una temperatura de líquidus que no es superior a la temperatura de fusión del aluminio en más de 40°C (y por consi-



379246

5 guiente no es superior a 700°C), y que tiene una resistivi-
dad eléctrica de 4 micro-ohmios por centímetro. Estas
aleaciones pueden depositarse fácilmente por fricción sin
aplicar al substrato fuerzas que podrían ser perjudicia-
les, en particular para el vidrio normal.

10 Con ventaja, se utiliza una aleación a base de
aluminio definida más arriba que incluye por lo menos uno
de los metales del siguiente grupo: antimonio, bismuto,
cadmio, indio, plomo, telurio y silicio. Las aleaciones a
base de aluminio que contienen estos metales secundarios,
tienen a menudo una resistencia muy satisfactoria a la co-
rrosión debida a la acción del agua en forma líquida o de
vapor.

15 Se ha comprobado que resulta particularmente
ventajoso utilizar una aleación a base de aluminio que con-
tiene de 0,4 á 1,6% en peso de antimonio o de 2 á 10% en
peso de silicio.

20 Pueden obtenerse resultados muy satisfactorios
por medio de aleaciones que, preferentemente, pero no nece-
sariamente, responden a las condiciones enunciadas más arri-
ba y contienen por lo menos 0,1% en peso (basado en el pe-
so total de la aleación) de uno o varios metales secunda-
rios, presentes por lo menos parcialmente en la fase pre-
ponderante en solución sólida en el aluminio, estando for-
25 mados menos de 12% en peso de la aleación por una o varias



379246

otras fases que contienen por lo menos este metal secundario soluble en el aluminio.

Con ventaja, se utiliza una aleación a base de aluminio que responde a estas condiciones y que incluye por lo menos un metal del grupo siguiente: plata, cobre, magnesio y cinz. Estos metales son solubles en estado sólido en el aluminio, con porcentajes variables, bajo la condición de que el enfriamiento no sea demasiado lento. Se ha notado que una cantidad demasiado importante del metal secundario en una fase separada, afecta desfavorablemente la calidad del depósito metálico.

Muy ventajosamente, se utiliza una aleación a base de aluminio que contiene de 2 á 5% en peso de cinz.

Preferentemente, la aleación de aluminio utilizada tiene una dureza Brinell, no superior a 100. En las mejores formas de realización, la aleación utilizada tiene una dureza Brinell inferior a 55.

Se ha comprobado que era ventajoso que menos del 12% de la aleación esté constituida por la fase o las fases secundarias, es decir, por la fase o las fases distintas de la fase predominante, la cual consiste necesariamente en aluminio o contiene aluminio.

En la presente divulgación del invento, se considera un eutéctico como formando una fase única incluso si no es posible distinguir dos fases diferentes con grano



30 ABR 1970

- 8 -

379246

fino, observándolas con una ampliación importante.

Con ventaja, cuando se utiliza un metal secundario que forma un eutéctico con el aluminio, se utiliza la misma composición eutéctica, de tal manera que la aleación consiste en una fase única según esta convención.

El invento incluye en particular unas piezas que comprenden una hoja de vidrio que lleva un depósito de aleación de aluminio por lo menos en una zona que tiene la forma de una cinta de menos de 2 mm. de ancho, teniendo el depósito una resistencia inferior a 0,3 ohm/cuadrado y preferentemente, 0,06 ohm/cuadrado. Tal hoja puede tener una transparencia que es solamente un poco inferior a la de las hojas de vidrio antes de realizarse el depósito. Además, los depósitos tienen un bonito aspecto brillante. Los depósitos permiten un calentamiento apreciable de la hoja haciendo pasar en ellos corrientes eléctricas importantes. La metalización es poco costosa y las hojas de vidrio metalizadas tienen una resistencia mecánica comparable a la de las hojas de vidrio no metalizadas después de algún tiempo de utilización.

Los depósitos según el invento pueden efectuarse valiéndose de una pieza de metal de aportación con perfil circular que se hace girar en contacto con el cuerpo a recubrir.

El invento incluye los procedimientos de meta-



379246

lización de las piezas definidas más arriba.

El invento incluye igualmente las aleaciones de aluminio capaces de formar los depósitos descritos más arriba e incluye en particular las aleaciones de aluminio que convienen para esta utilización y cuya composición responde a una o varias de las condiciones enunciadas más arriba y en particular las aleaciones de aluminio identificadas específicamente en la presente descripción.

El invento incluye igualmente las piezas de metal de aportación, en particular los discos formados por una aleación de aluminio según el invento.

Se describirán más adelante varios modos de ejecución del invento a título de ejemplos con referencia a las figuras 1 y 2, que representan un cristal de ventanilla trasera de coche según dos proyecciones perpendiculares.

El cristal 1 está formado por una hoja de vidrio silico-sodo-cálcico corriente, templada térmicamente y encorvada de manera que forme un cristal de ventanilla trasera de coche. A continuación se realizan ocho recubrimientos lineales paralelos 2 por rotación de un disco metálico en contacto con el vidrio con desplazamiento relativo entre el disco y el vidrio, de tal manera que la zona de contacto barre toda la anchura del vidrio. A continuación, se forman unas cintas colectoras 3 de manera conocida en sí



379246

por depósito de una suspensión de plata metálica en bence-
no; después de secar se forman unas capas conductoras 3 de
resistencia bastante reducida para distribuir la corriente
con un reparto adecuado entre las varias cintas conducto-
5 ras 2. En las cintas 3, se han soldado unas piezas de co-
nexión 4 por medio de soldadura con estaño de tipo corrien-
te. El cristal de ventanilla trasera así construido puede
calentarse satisfactoriamente aplicando una tensión a las
conexiones 4.

10 Las características del procedimiento y del
depósito de las cintas 2, son las siguientes:

Longitud de las cintas: 1 m.

Anchura de las cintas: 0,8 mm.

Espesor de los depósitos: Entre 5 y 10 micrones

15 Distancia entre cintas: 30 mm.

Tensión de servicio: 12 voltios

Potencia disipada en la zona central: 600 W/m^2

Resistencia de cada línea: 18 ohmios.

Resistencia medida en trozos: 0,7 á 4 ohmios/ám.

20 Resistencia del depósito/cuadrado , calculada:

5,6 á 32 mili-ohmios.

Composición de la aleación del disco (en peso):

Aluminio: 98,9% aproximadamente

Antimonio: 1,1 %

25 Diámetro del disco: 80 mm.

379246



Velocidad de giro del disco: 200 rpm.

Presión del disco sobre el vidrio: 1 Kilo.

Velocidad de desplazamiento del vidrio debajo del disco: 15 á 30 cm. por minuto.

5

Una reducción de la resistencia eléctrica para una longitud determinada de la cinta puede obtenerse utilizando un disco mas grueso, por medio de un aumento de la velocidad del disco y de la presión y/o por una reducción de la velocidad de desplazamiento del vidrio, respecto al disco. La resistencia eléctrica de una longitud determinada de la cinta se reduce a la mitad cuando se duplica la velocidad de rotación del disco. Sin embargo, un disco más grueso da lugar a un depósito mas ancho que, por consiguiente, estorba mas la visibilidad a través del cristal trasero, mientras que una presión exagerada puede deteriorar el vidrio, crear interrupciones en la capa, y puede dar lugar a una deformación rápida del disco.

10

15

20

25

Si se desea obtener el deshielo adecuado de un cristal trasero de coche, con un mínimo consumo de energía eléctrica, conviene disipar una mayor potencia en la parte central del vidrio. En este caso, conviene por una parte dar a las cintas de extremo 5 una mayor resistencia y por otra dar a las cintas centrales una resistencia por unidad de longitud que varía a lo largo de la longitud de estas cintas: debe de ser mas fuerte en la parte media que en los extremos para que estas cintas centrales calienten todavía mas



379246

5 en esta parte media. La resistencia total de las cintas cen-
trales deberá ser mas pequeña que la de las cintas de extre-
mo 5. A éste efecto, es preferible utilizar una velocidad de
desplazamiento del vidrio en contacto con el disco, que sea
mas elevada para la parte central de la linea con relación
a las partes laterales.

La variación de velocidad puede realizarse -
por etapas o preferentemente de manera continua.

10 La formación de estas capas en el cristal tra-
sero descrita, no reduce materialmente la resistencia mecáni-
ca de la hoja de vidrio templada térmicamente. De hecho, la
resistencia mecánica inmediatamente después de la metaliza-
ción de los depósitos metálicos, era parecida a la de un cris-
tal idéntico templado térmicamente (pero no metalizado) des-
15 pués de algunas semanas o algunos meses de utilización.

Durante pruebas comparativas, se ha comproba-
do que la resistencia mecánica del vidrio es un poco menos
afectada cuando se metaliza el vidrio como en el ejemplo ante-
rior, pero utilizando un disco compuesto por la siguiente aleación.

20 Aluminio: 94,9 % en peso

Cinc: 4 %

Antimonio: 1,1 %

25 Las cintas conductoras formadas por medio de -
esta aleación tienen sustancialmente las mismas propiedades
eléctricas que las del ejemplo anterior.

Debajo de las cintas depositadas por abrasión,



- 13 -
379246

según los ejemplos anteriores, el substrato de vidrio presentaba en algunos casos raros, un hundimiento por fluencia de su superficie, de aproximadamente 0,5 á 1 micrón.

5 Por lo que a las aleaciones utilizadas en los ejemplos anteriores se refiere, se sabe que el antimonio forma con el aluminio un eutéctico con 1,1 % en peso de antimonio.

10 Respecto a la segunda aleación, el cinz se encuentra en el aluminio en solución sólida a la temperatura normal.

Las aleaciones utilizadas en los ejemplos anteriores tienen una resistencia conveniente a la corrosión y sus propiedades no se merman sustancialmente cuando se utilizan como cristal trasero en un coche.

15 Se han realizado unas cintas metálicas conductoras que tienen propiedades parecidas a las de las cintas formadas en los ejemplos mencionados más arriba, empleando el mismo método y utilizando las siguientes aleaciones:

20 Al 90 % - In 10 %
Al 90 % - Ag 10 %
Al 97,5% - Sb 1,5 % - Pb 1 %
Al 94 % - Sb 5 % - Pb 1 %
Al 95 % - Ag 4 % - Sb 1 %
Al 95 % - Cd 4 % - Sb 1 %
Al 98 % - Mg 1 % - Sb 1 %
25 Al 95 % - In 4 % - Sb 1 %
Al 99,5% - Sb 0,5%
Al 99,2% - Sb 0,8%



30

- 14 -

379246

El invento puede utilizarse para otros usos distintos de la fabricación de cristales traseros de coche: se pueden igualmente realizar resistencias para la industria eléctrica; para formar depósitos metálicos de superficie más o menos importante, en lugar de cintas separadas, se pueden situar unas cintas la una al lado de la otra o con un ligero recubrimiento.

El invento puede utilizarse para la aplicación de depósitos conductores con el objeto de formar cintas colectoras, tales como las cintas 3 (figura 1) que sirven para alimentar con corriente eléctrica unas capas conductoras de calefacción; éstas pueden en este caso aplicarse bien utilizando el procedimiento del invento o bien por cualquier otro método, por ejemplo por depósito en vacío.

Se pueden igualmente utilizar piezas de cerámica o vidrio metalizado con arreglo al invento, para realizar por medio de esta metalización unas uniones cerámica-metal o vidrio-metal.

Cuando se desea, es posible efectuar en un depósito de conformidad con el invento, un depósito que tiene la misma composición u otra composición diferente, metálica o no, por medio de cualquier otro procedimiento, por ejemplo un depósito electrolítico o por pulverización de metal fundido, etc..

En particular, los depósitos a base de alumi-



379246

nio, pueden protegerse por oxidación anódica.

La siguiente tabla indica, para cuatro hojas de vidrio (I á IV) unas características de depósitos de aleación que forman doce cintas de 1 metro de largo, 0,6 á 0,7 mm. de ancho y de 10 á 15 micrones de espesor, estando las zonas separadas por 30 mm. Los depósitos en cada una de las cuatro hojas, han sido obtenidos por medio de un disco de un diámetro de 80 mm. y un espesor de 0,5 mm. que gira a 330 rpm. y que está aplicado con una fuerza de 3 Kilos en la superficie del vidrio, siendo la velocidad de desplazamiento lineal de 0,6 m/minuto. Para cada hoja de vidrio se ha utilizado un disco diferente. La tabla indica las composiciones de las aleaciones de aluminio que forman los diferentes discos, así como las condiciones eléctricas de los depósitos de aleación en las hojas y de su utilización.

TABLA

	I	II	III	IV
Composición de la aleación (porcentajes en peso)				
Si	5	1	0,9 á 1	0,9 á 1
Mg		1	0,9 á 1	0,9 á 1
Fe		0,5	0,5	0,5
Sb			1,1	1,1
Zn				4,0



30

- 16 -

379246

	I	II	III	IV
Al	95	97,5	resto	resto
Propiedades eléctricas de los depósitos y de su utilización				
5 Resistencia eléctrica de cada cinta de depósito (en ohmios)	4,5	12,0	13,2	23,7
10 Resistencia eléctrica del conjunto de las cintas.	0,375	1,0	1,1	1,97
Potencia disipada en Watios (con 14 voltios)	520	196	178	100
Resistencia por cuadrado (en mili-ohmios)	2,9	7,8	8,6	15
15 Corriente total en amperios (con 14 voltios)	37	14	12,7	7,1

En resumen: La Patente de Invención que se solicita deberá recaer sobre las reivindicaciones siguientes:

20

25

379246-1



1

REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento de aplicación de un depósito metálico en una superficie vidriosa vitro-cristalina o cerámica, caracterizado porque se desplaza bajo presión en contacto con dicha superficie, una pieza de metal de aportación constituida por una aleación de aluminio, siendo la composición de la aleación y el espesor del depósito, tales que éste tenga una resistencia inferior a 0,3 ohmio - por cuadrado.

5

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la composición de la aleación y el espesor del depósito son tales que el depósito tenga una resistencia inferior a 0,06 ohmio por cuadrado.

10

3.- Procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la aleación a base de aluminio incluye por lo menos 0,1% en peso de por lo menos otro metal que forma con el aluminio un eutéctico que contiene menos de 20% en peso de dicho metal, teniendo dicha aleación una temperatura de liquidus que no supera la temperatura de fusión del aluminio en más de 40°C y que tiene una resistividad eléctrica de 4 micro-ohmios por cm. como máximo.

15

20

4.- Procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicha aleación a base de aluminio incluye por lo menos un metal del grupo: antimonio, bismuto, cadmio, indio, plomo, telurio y silicio.

25

379246



1 5.- Procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicha aleación contiene de 0,4% a 1,6% en peso de antimonio.

5 6.- Procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicha aleación contiene de 2 a 10% en peso de silicio.

10 7.- Procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicha aleación de aluminio incluye por lo menos 0,1% en peso (basado en el peso total de la aleación) de por lo menos un metal secundario que está presente por lo menos parcialmente en la fase preponderante en solución sólida en el aluminio, estando menos de 12% en peso de la aleación formados por una o varias otras fases que contienen por lo menos un metal secundario de este tipo soluble en aluminio.

15 8.- Procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicha aleación incluye por lo menos un metal del grupo: plata, cobre, magnesio y cinc.

20 9.- Procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicha aleación incluye de 2 a 5% en peso de cinc.

25 10.- Procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicha aleación incluye por lo menos 88% en peso de una fase principal única.

11.- Procedimiento según las reivindicaciones ante-



379246 377992466



1 riores, caracterizado porque la aleación tiene una dureza Brinell inferior a 100.

12.- Se reivindica por último, como objeto sobre el que ha de recaer la patente de invención que se solici-
5 ta: "PROCEDIMIENTO DE APLICACION DE UN DEPOSITO METALICO EN UNA SUPERFICIE VIDRIOSA VITRO-CRISTALINA O CERAMICA".

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva, que consta de diecinueve pá-
ginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

10

Madrid, 30 de abril de 1.970

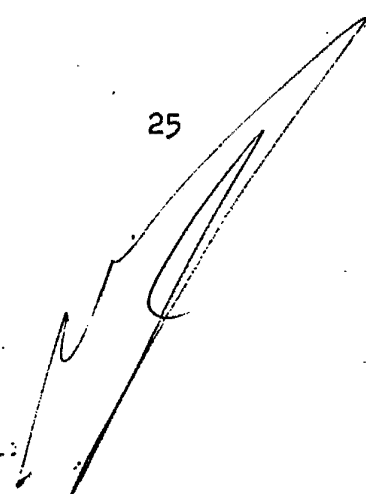
BERNARDO UNGRIA

P.P.

15

20

25



379246

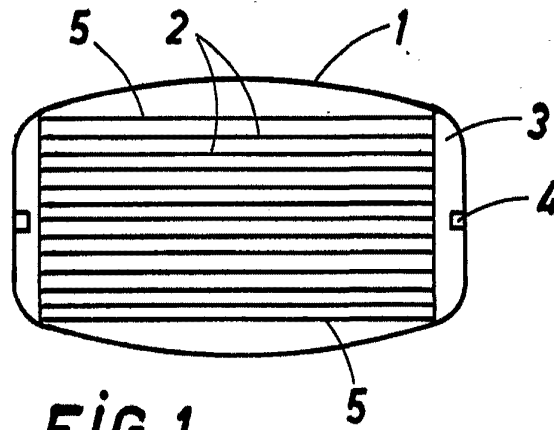


FIG. 1.

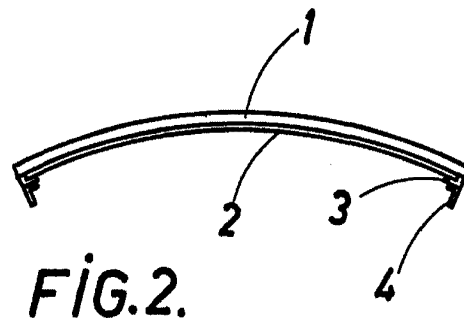


FIG. 2.

ESCALA VARIABLE
MADRID, 30 DE abril DE 19 70
BERNARDO UNGRÍA
P. P.