



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 286 505**

51 Int. Cl.:

C03C 8/18 (2006.01)

C03C 17/00 (2006.01)

C03C 17/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03799670 .9**

86 Fecha de presentación : **19.12.2003**

87 Número de publicación de la solicitud: **1697268**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **06.09.2006**

54

Título: **Procedimiento de fabricación de motivos electroconductores sobre un sustrato transparente y sustrato así obtenido.**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.12.2007

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.12.2007

73

Titular/es: **SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE**
"Les Miroirs", 18, avenue d'Alsace
92400 Courbevoie, FR

72

Inventor/es: **Beyrle, André**

74

Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de fabricación de motivos electroconductores sobre un sustrato transparente y sustrato así obtenido.

5 La invención se refiere a un procedimiento de fabricación de motivos electroconductores sobre un sustrato transparente y al sustrato transparente provisto de dichos motivos.

10 Se conoce bien la utilización de esmaltes sobre sustratos transparentes tales como acristalamientos de automóviles o para edificios para formar inscripciones y motivos decorativos, capas conductoras y capas protectoras. Así, en el campo del automóvil se recurre mucho a los esmaltes para realizar circuitos calefactores y antenas radiorreceptoras, para imprimir motivos que permiten proteger el adhesivo, que sirve para el montaje de los acristalamientos en los ventanales de carrocerías, de los efectos nefastos de radiación solar y enmascarar bandas colectoras de las redes calefactoras, o también formar decoraciones.

15 Desde hace ya varios años los constructores de vehículos automóviles investigan equipar a los acristalamientos con dispositivos conductores de electricidad de todas clases que pueden servir por ejemplo de elementos de calefacción, de antena, de alarma o de mandos de apertura y de cierre de diversas partes del vehículo. Ciertos modelos de vehículos de tipo break están equipados con una luneta trasera móvil que se puede abrir ampliamente para facilitar la carga. Esto resulta muy cómodo para transportar objetos de gran longitud porque así el vehículo puede desplazarse con la puerta del maletero en posición cerrada, siendo mejores las condiciones de seguridad por el hecho de que solo la parte correspondiente a la luneta está en posición de apertura.

20 La apertura de la luneta se efectúa mediante un circuito eléctrico situado sobre el acristalamiento que está controlado desde el interior del habitáculo. El circuito está compuesto por hilos metálicos finos o pistas electroconductoras formadas por serigrafía sobre la cara interna del acristalamiento en las cercanías de una junta periférica que asegura la estanqueidad entre el vidrio y la chapa del ventanal de la carrocería. Generalmente la luneta está provista de una banda esmaltada de color oscuro, lo más frecuente negro, que forma un borde que sirve para disimular los elementos antiestéticos tales como los medios de fijación en el ventanal de la carrocería (esencialmente una capa o un cordón de adhesivo) y las conducciones de corriente de la red calefactora.

30 Por razones de tamaño y también para evitar que sea visible, suele ocurrir que no haya otra alternativa que disponer el circuito eléctrico de apertura de la luneta en el exterior de la junta de estanqueidad, sobre la superficie que se extiende entre el borde del acristalamiento y la cara externa de la junta. Estando no protegido el circuito se encuentra expuesto a la intemperie, y más en particular a la acción de las aguas cargadas de sales del tipo NaCl que interfieren con las partículas electroconductoras. La integridad del circuito se altera: cuando el paso de corriente eléctrica ya no es posible, la luneta ya no se abre o incluso pueden sobrevenir cortocircuitos o entonces la luneta se abre de manera intempestiva.

35 Una solución propuesta para remediar los inconvenientes citados consiste en aplicar una cinta adhesiva en los lugares del circuito más sensibles a la ruptura o de cortocircuito de la red eléctrica. Además del aspecto poco estético, resulta que la cinta tiene una duración de vida limitada: tiene una tendencia a desprenderse rápidamente en diversos sitios creando zonas en donde el agua se evacua difícilmente, incluso se estanca, lo que contribuye a aumentar el riesgo de ruptura del circuito. Además, estando hecha manualmente la aplicación de la cinta sobre el sustrato, la incidencia sobre el coste final no es despreciable.

40 El objetivo de la presente invención es proponer un procedimiento que permite obtener un sustrato transparente, en particular un acristalamiento de vidrio de seguridad templado o laminar que puede utilizarse convenientemente como luneta trasera de apertura, provisto de motivos eléctricamente conductores que presentan una mejor resistencia a la corrosión en medio salino y por tanto una mayor fiabilidad en la función de apertura.

45 Ese objetivo se alcanza por el procedimiento de la invención que consiste en

- 50
- formar un motivo electroconductor mediante una pasta conductora que contiene partículas metálicas sobre un sustrato transparente,
 - 55 - depositar sobre el motivo al menos una capa de una composición de esmalte que comprende un flujo vítreo y menos de 20% en peso de pigmentos, y
 - someter el sustrato a un tratamiento térmico de manera que se cueza el esmalte.

60 Otro objetivo de la presente invención se refiere al sustrato obtenido por el procedimiento citado.

Otro objetivo de la presente invención se refiere también a la utilización del sustrato citado como acristalamiento de automóvil, en particular como luneta trasera de apertura.

65 En la presente invención, los términos y expresiones siguientes tienen el significado dado a continuación:

- “esmalte” significa tanto la composición o pasta de esmalte apta para depositarse sobre el sustrato como la capa de esmalte presente sobre el sustrato en las diferentes etapas del procedimiento que permite la obtención del sustrato que lleva el motivo conductor esmaltado,

- se entiende por “flujo vítreo” una composición vitrificable, preferentemente considerablemente transparente, que se presenta bajo la forma de un polvo a base de óxidos,

- se entiende por “temperatura de cocción” o “temperatura de fusión” la temperatura a la que el flujo vítreo está suficientemente fundido para enlazarse al sustrato sobre el que se deposita y formar una matriz vítrea impermeable. Esta temperatura corresponde a la temperatura mínima a la que el flujo vítreo presenta una sinterización suficiente que se traduce por una desaparición del efecto de capilaridad. En la práctica, eso consiste para un experto en la técnica en determinar la temperatura a la que la composición vitrificable depositada sobre un sustrato transparente debe cocerse de manera que forme una capa de porosidad tal que un líquido no puede atravesarla. La temperatura de cocción o de fusión del esmalte es preferentemente inferior a la temperatura impuesta por los tratamientos de transformación ulterior del sustrato. Por regla general, las condiciones térmicas se adaptan de manera que la temperatura del sustrato permanezca inferior a alrededor de 700°C.

Conviene señalar que la invención tiene de notable que utiliza una composición de esmalte que comprende un flujo vítreo que forma tras la cocción una matriz vítrea muy densificada. Limitando el contenido en pigmentos a 20% en el flujo, se puede obtener así una matriz vítrea prácticamente exenta de porosidad abierta que protege eficazmente las partículas metálicas contenidas en el motivo electroconductor subyacente de la acción corrosiva de las sales presentes en el medio ambiente.

El número de motivos a realizar sobre el sustrato, su tamaño y su forma varían ampliamente según los modelos de vehículos.

Preferentemente, como se detallará más adelante, los motivos se imprimen sobre el sustrato por serigrafía mediante una pantalla sobre la que se reproduce el motivo deseado y de una pasta adaptada a este uso. La reproducción del motivo sobre la pantalla se puede realizar por ejemplo por la técnica clásica utilizando una emulsión fotográfica y una máscara apropiada.

El motivo electroconductor se puede depositar directamente sobre el sustrato o sobre una capa intermedia que reviste toda o parte de su superficie.

En la presente invención se está interesado más en particular por los sustratos, en particular de vidrio, que se destinan a montarse en el ventanal de carrocería sin la intervención de un marco de alguna clase y están dispuestos de manera que el vidrio sobresalga sobre la chapa. En general, ese tipo de sustrato comprende una banda periférica, frecuentemente esmaltada, de anchura variable que tiene por función enmascarar desde el exterior los elementos indispensables al mantenimiento en el lugar del sustrato y a su buen funcionamiento. Esos elementos de mantenimiento pueden ser por ejemplo un cordón adhesivo cuando el montaje se realiza por pegadura, o bien un dispositivo de mando de apertura y de cierre a distancia, y realizándose entonces la estanqueidad con el vidrio disponiendo en el ventanal de carrocería una junta hecha de una materia compresible adaptada, por ejemplo de caucho o de EPDM.

De manera general se comienza por formar la banda periférica depositando sobre la superficie del vidrio una capa intermedia de un esmalte coloreado, lo más frecuente negro, sobre la superficie del vidrio, después se realiza el motivo electroconductor. La banda periférica y el motivo electroconductor se pueden aplicar por ejemplo por serigrafía.

Sobre el motivo electroconductor se aplica después el esmalte protector. El motivo adoptado para la aplicación del esmalte es muy próximo al motivo a proteger y en general es ligeramente más grande de manera que forme una capa protectora que se extiende más allá de los bordes del motivo. El espesor de la capa de esmalte está adaptado al del motivo electroconductor a proteger y debe ser suficiente para recubrirlo íntegramente.

Cuando el sustrato comprende la capa intermedia del esmalte negro descrito anteriormente es conveniente aplicar el esmalte protector de manera que recubra el borde exterior de la banda periférica que, no estando protegida por la junta, se encuentra directamente expuesta a la intemperie. La protección a nivel del espesor permite en particular preservar la banda de un efecto de corrosión lateral.

El sustrato puede además comprender una capa suplementaria de un esmalte que tiene propiedades particulares de coloración y/o antiadhesivas. Por ejemplo, puede tratarse de un esmalte coloreado, en particular negro, opaco a las partículas metálicas que entran en la constitución del circuito eléctrico, o de un esmalte que comprende un sinterizado de vidrio que tiene una temperatura de fusión elevada que evita la pegadura del acristalamiento con los órganos de formación del sustrato.

La pasta conductora útil para formar el motivo electroconductor contiene partículas metálicas aptas para conducir la corriente eléctrica, al menos un sinterizado de vidrio que permite el enlace de las partículas metálicas sobre el sustrato y un medio que permite regular la viscosidad de la pasta.

Las partículas metálicas se pueden elegir entre partículas de plata, de aluminio, de níquel, de zinc, de cobre, de grafito, de oro, de platino, de paladio, de rodio, y mezclas de esas partículas. Se prefieren las partículas de plata porque presentan una relación conductividad/coste conveniente.

ES 2 286 505 T3

Las partículas metálicas representan generalmente 30 a 80% del peso de la pasta conductora, preferentemente 65 a 80%.

Entrando el sinterizado de vidrio en la constitución de la pasta, puede ser cualquier sinterizado conocido en el campo, por ejemplo un sinterizado borosilicato a base de bismuto, de zinc o de plomo o una mezcla de esos sinterizados. Representa generalmente 1 a 8% del peso de la pasta conductora, preferentemente del orden de 2% (sinterizado que contiene plomo) a alrededor de 58% (sinterizado que contiene bismuto o zinc).

Como se ha mencionado ya, el medio tiene como función regular la viscosidad de la pasta y mejorar la adhesión sobre el vidrio o sobre la capa intermedia de esmalte. Se elimina generalmente por secado antes de la cocción del esmalte y por esta razón no está presente en el motivo electroconductor final.

El medio se elige generalmente entre los disolventes orgánicos tales como aceite de pino, terpenos, aceites minerales, diluyentes y resinas, en particular celulósicas, o los compuestos susceptibles de reticular bajo la radiación ultravioleta. El medio representa generalmente 11 a 69% en peso de la pasta conductora.

La composición de esmalte de acuerdo con la invención comprende como se ha indicado anteriormente un flujo vítreo y menos de 20% en peso de pigmentos. Preferentemente el contenido en pigmentos es inferior o igual a 15%, y, especialmente preferido, inferior o igual a 1%.

El flujo vítreo se destina a formar finalmente una matriz vítrea de protección del motivo electroconductor y es compatible con el sustrato transparente sobre el que se puede aplicar eventualmente. Preferentemente el flujo vítreo es apto para formar una matriz que puede soportar las temperaturas requeridas para las operaciones de transformación del sustrato como se ha indicado anteriormente.

El flujo vítreo es una mezcla vitrificable que comprende óxidos esenciales para la formación de la red vítrea y óxidos modificadores que permiten ajustar el punto de fusión y óxidos intermediarios que según el medio juegan el papel de óxidos formadores y/o de óxidos modificadores. Como ejemplo se pueden citar óxidos de silicio, de zinc, de bismuto, de sodio, de boro, de litio, de potasio, de calcio, de aluminio, de magnesio, de bario, de estroncio, de antimonio y de plomo.

El flujo vítreo comprende los óxidos siguientes, en porcentaje en peso:

SiO ₂	15-50%
Bi ₂ O ₃	0-70%
B ₂ O ₃	10-60%
Na ₂ O+K ₂ O	1-10%
ZnO	0 - 30 % y preferentemente < 0,1 %
Al ₂ P ₃	1-10%
Impurezas	<1%

El flujo vítreo que tiene la composición antes descrita puede comprender una proporción pequeña (menor de 1% en peso) de impurezas inevitables aportadas fundamentalmente por las materias primas vitrificables. Están presentes en forma de óxidos de Ca, Ba, Sr, V, Zr, Mn, Mo y de fosfato.

Preferentemente, por razones ligadas fundamentalmente al reciclado, el flujo vítreo comprende menos de 0,1% en peso de óxidos de plomo y mejor aún si no los contiene.

De acuerdo con la invención, la composición de esmalte puede contener hasta 20% en peso de pigmentos. Esos pigmentos son óxidos de níquel, de titanio, de manganeso, de cromo, de cobre, de hierro y de cobalto. Si los pigmentos a base de níquel, de titanio y de manganeso se pueden utilizar en forma de óxido, en cambio los otros óxidos están generalmente sometidos a una etapa de calcinación que trata de obtener los cromatos correspondientes de hierro, de cobre y/o de cobalto en forma de espinelas.

Clásicamente es usual añadir a la composición de esmalte, generalmente en forma de polvo, un medio que tiene como función asegurar poner en suspensión correcta partículas sólidas y la adhesión temporal del esmalte sobre el

ES 2 286 505 T3

sustrato que lleva las capas citadas. El medio se elimina lo más frecuentemente por secado antes de la cocción del esmalte y por tanto no está presente en el esmalte final.

5 Ese medio se puede elegir entre los compuestos descritos anteriormente para la preparación de la pasta electroconductora. La cantidad de medio presente en el esmalte puede variar en gran medida en función del método de aplicación elegido. En general es suficiente 15 a 40% en peso del medio en el esmalte para obtener la consistencia de la pasta necesaria en la mayor parte de las aplicaciones.

10 La pasta de esmalte se puede aplicar por pulverización, por recubrimiento con rodillo o cortina o por serigrafía. Se prefiere la aplicación por serigrafía porque permite, actuando sobre los parámetros del tamiz (malla, espesor, ...) y las condiciones de aplicación (velocidad, dureza del raspado, ...), obtener de modo rápido, reproducible y poco costoso motivos de espesor y de forma variada. Ese modo de aplicación permite en particular depositar el esmalte en capas de espesor que pueden variar de 30 μm a 100 μm , y preferentemente hasta 50 μm .

15 Preferentemente tras la aplicación del esmalte, se somete el sustrato a un secado a una temperatura relativamente baja con el fin de eliminar el medio, lo que tiene por efecto fijar el esmalte permitiendo así las manipulaciones sin riesgo de daño hasta la etapa última de cocción. Esta temperatura permanece inferior a la temperatura de ablandamiento del sustrato, con el fin de prevenir cualquier deformación del vidrio que pueda originar defectos ópticos inaceptables para acristalamientos de automóviles. En general, se opera a una temperatura inferior a 300°C, y preferentemente del orden de 100°C. Para ello se puede utilizar cualquier medio conocido, por ejemplo radiaciones infrarrojas o microondas. Se obtiene, lo más frecuentemente, a nivel de protección satisfactoria procediendo a la aplicación de una sola capa de esmalte. Sin embargo es posible depositar varias capas de esmalte y obtener así un espesor de esmalte más importante sobre el sustrato final, permitiendo así su utilización en medios salinos más agresivos. Por razones ligadas al coste del secado se prefiere no obstante tratar térmicamente el sustrato una sola vez después de que todas las capas se han depositado.

25 El sustrato se somete entonces a una etapa de cocción con el fin de obtener la fusión del sinterizado de vidrio y su transformación en una capa protectora de matriz vítrea. La cocción se realiza preferentemente durante el tratamiento térmico ligado al tipo de acristalamiento que se desea obtener. Se puede tratar de un pandeo para un acristalamiento laminar formado por dos láminas de vidrio separadas por una lámina de materia plástica transparente tal como PVB, o de un temple para un acristalamiento monolítico. Como se ha indicado anteriormente, el pandeo y/o el temple del sustrato se utiliza en condiciones térmicas tales que la temperatura del sustrato no sobrepase 700°C.

30 La operación de pandeo se realiza de acuerdo con métodos conocidos en sí a una temperatura generalmente del orden de 560 a 640°C, preferentemente alrededor de 580 a 620°C, alcanzándose esta temperatura después de un tiempo que preferentemente no sobrepasa una decena de minutos. El pandeo se puede realizar por gravedad, como es el caso en particular de los sustratos de vidrio pandeados a la par en la realización de vidrios laminados, o con ayuda de matrices. Preferentemente se dispone el motivo electroconductor revestido del esmalte protector sobre la cara dirigida hacia el habitáculo cuando el acristalamiento se monta en el vehículo (cara 4).

40 La operación de temple, utilizada en particular para formar los acristalamientos monolíticos, se realiza de acuerdo con métodos conocidos en sí a una temperatura generalmente del orden de 640 a 680°C a lo largo de una duración que no sobrepasa algunos minutos. Cuando el sustrato se panea y temple, el temple se puede utilizar tras el pandeo del sustrato, eventualmente en un mismo dispositivo.

45 Gracias a la invención, motivos conductores aplicados sobre el sustrato tienen una resistencia mejorada para las condiciones atmosféricas severas, en particular en medio salino (NaCl) como se ha demostrado en los ejemplos siguientes que ilustran la invención, estando esos ejemplos ilustrados por las figuras que siguen:

- 50 - la figura 1 es una representación esquemática vista por debajo de una luneta trasera de apertura, y
- la figura 2 es una vista en sección de la luneta en posición cerrada en el ventanal de carrocería.

55 En la figura 1 se representa una luneta trasera calefactora que comprende una lámina de vidrio (1) dotada de una banda periférica (2) opaca y coloreada sobre la que se ha impreso un motivo electroconductor (3). Por razones de claridad, la red de hilos calefactores no se ha representado.

60 La figura 2 es una representación esquemática vista en sección de la luneta de la figura 1 en su destino final, montada sobre el vehículo. La luneta comprende una lámina de vidrio (1) revestida por una capa de esmalte (2) opaco y coloreado sobre la que se imprime el motivo conductor (3) bajo la forma de dos bandas de anchuras considerablemente iguales. El motivo (3) está protegido por una capa de esmalte (4), esta misma revestida por una capa de esmalte (5) coloreado que tiene propiedades antiadhesivas. Una junta (6) apoyada sobre el ventanal de carrocería (7) comprimida por la luneta a nivel de la capa (2) asegura la estanqueidad.

65 Ejemplo 1

Se describe a continuación la fabricación de un acristalamiento para una utilización como luneta trasera de apertura eléctrica de un vehículo automóvil de acuerdo con las figuras 1 y 2.

ES 2 286 505 T3

Sobre un sustrato (1) de vidrio de 4 mm de espesor se imprime una banda periférica continua (2) de alrededor de 80 mm de anchura utilizando una pasta de esmalte negro clásico y una pantalla de serigrafía. La banda tiene un espesor del orden de 30 a 35 μm y se extiende hasta el borde exterior de la lámina de vidrio.

5 Tras secado a 120°C durante 1 a 2 minutos se imprime el circuito eléctrico (3) sobre la mitad de la banda situada a la derecha del sustrato utilizando una pasta electroconductora y una pantalla de serigrafía. La pasta contiene 78% en peso de partículas de plata, 4% de sinterizado de vidrio y 18% de un medio (resina + disolvente). Los hilos serigrafiados tienen una anchura media de 0,7 mm y un espesor de 25 μm .

10 Tras secado en las condiciones mencionadas anteriormente, se deposita sobre el circuito eléctrico por serigrafía una capa (4) de esmalte protector de 30 a 35 μm de espesor mediante una pantalla. El esmalte está constituido por un flujo vítreo de tipo borosilicato de bismuto y de zinc (siendo mayoritario el bismuto respecto al zinc) y conteniendo 15% de pigmentos a base de Ti, Cr y Cu.

15 El sustrato se somete a un ciclo de cocción (de la temperatura ambiente a 650°C en 190 segundos) con el fin de obtener a la vez la cocción de las composiciones de esmalte y el temple del vidrio.

Se somete el acristalamiento esmaltado a una prueba de envejecimiento acelerado en las condiciones siguientes: se introduce el acristalamiento en un recinto que reproduce las condiciones de una niebla salina tal como se ha definido por la norma ISO 9227, se conectan los extremos del circuito a los bornes de un generador eléctrico (tensión: 12 voltios) y se mide la duración de paso de la corriente antes de la ruptura del circuito. Se observa que el paso de la corriente eléctrica se interrumpe después de 120 horas de funcionamiento.

Ejemplo 2

25 (Comparativo)

Se procede en las condiciones del ejemplo 1 modificado porque la capa de esmalte (4) está formada por un esmalte negro, antiadhesivo y opaco de plata, que comprende un flujo vítreo de tipo borosilicato de bismuto y de zinc (bismuto mayoritario con respecto al zinc) y 22% de pigmentos a base de Cr, Ni, Fe y Mn.

El paso de corriente eléctrica se interrumpe después de 5 horas de funcionamiento.

Ejemplo 3

35 Se procede en las condiciones del ejemplo 1 modificado porque se forma la capa (4) con otro esmalte y porque sobre esta placa se aplica una capa suplementaria (5) de esmalte negro antiadhesivo del ejemplo (2) antes de proceder a la cocción.

40 Se forma la capa (4) por serigrafía en las condiciones mencionadas anteriormente utilizando un esmalte que comprende un flujo vítreo de tipo borosilicato de bismuto y alrededor de 1% de pigmentos a base Ti, Cr y Fe.

Tras el secado de la capa de esmalte (4) en las mismas condiciones que las descritas anteriormente, se aplica sobre esta capa por serigrafía una capa (5) de esmalte negro antiadhesivo del ejemplo 2 de 30 a 35 μm de espesor mediante una pantalla.

El paso de la corriente eléctrica se interrumpe después de 500 horas de funcionamiento.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de fabricación de motivos electroconductores sobre un sustrato transparente, en particular de vidrio, que consiste en:

- formar un motivo electroconductor mediante una pasta conductora que contiene partículas metálicas sobre el sustrato transparente,
- depositar sobre el motivo al menos una capa de una composición de esmalte que comprende un flujo vítreo y menos de 20% en peso de pigmentos, comprendiendo dicho flujo vítreo en porcentaje en peso

SiO ₂	15-50%
Bi ₂ O ₃	0-70%
B ₂ O ₃	10-60%
Na ₂ O+K ₂ O	1-10%
ZnO	0 - 30 % y preferentemente < 0.1 %
Al ₂ O ₃	1-10%

- y someter el sustrato a un tratamiento térmico de manera que se cueza el esmalte.

2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el contenido en pigmentos es inferior o igual a 15% en peso de la composición de esmalte.

3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado** porque el contenido en pigmentos es inferior o igual a 1% en peso.

4. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque la pasta comprende partículas metálicas de plata, de aluminio, de níquel, de zinc, de cobre, de grafito, de oro, de platino, de paladio y/o de rodio.

5. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado** porque las partículas son de plata.

6. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque la capa de esmalte tiene un espesor que varía de 30 a 100 μm , y preferentemente hasta 50 μm .

7. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque el flujo comprende menos de 0,1% de óxidos de plomo.

8. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque la cocción se efectúa a una temperatura inferior a 700°C.

9. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque comprende además una etapa que consiste en depositar una capa intermedia de esmalte sobre el sustrato antes de la aplicación del motivo electroconductor.

10. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** porque comprende además una etapa que consiste en depositar sobre la o las capas de esmalte una capa de un esmalte coloreado y/o que tiene propiedades antiadhesivas antes de la cocción.

11. Sustrato transparente, en particular de vidrio, obtenido según el procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.

12. Sustrato de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado** porque el motivo electroconductor presenta una resistencia en medio salino de al menos igual a 120 horas medida en las condiciones de la norma ISO 9227.

13. Acristalamiento que comprende al menos un sustrato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11 o 12.

ES 2 286 505 T3

14. Utilización del sustrato de acuerdo con la reivindicación 11 ó 12 como acristalamiento de automóvil laminar o monolítico, en particular de apertura.

15. Utilización de acuerdo con la reivindicación 14 como una luneta trasera de apertura.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

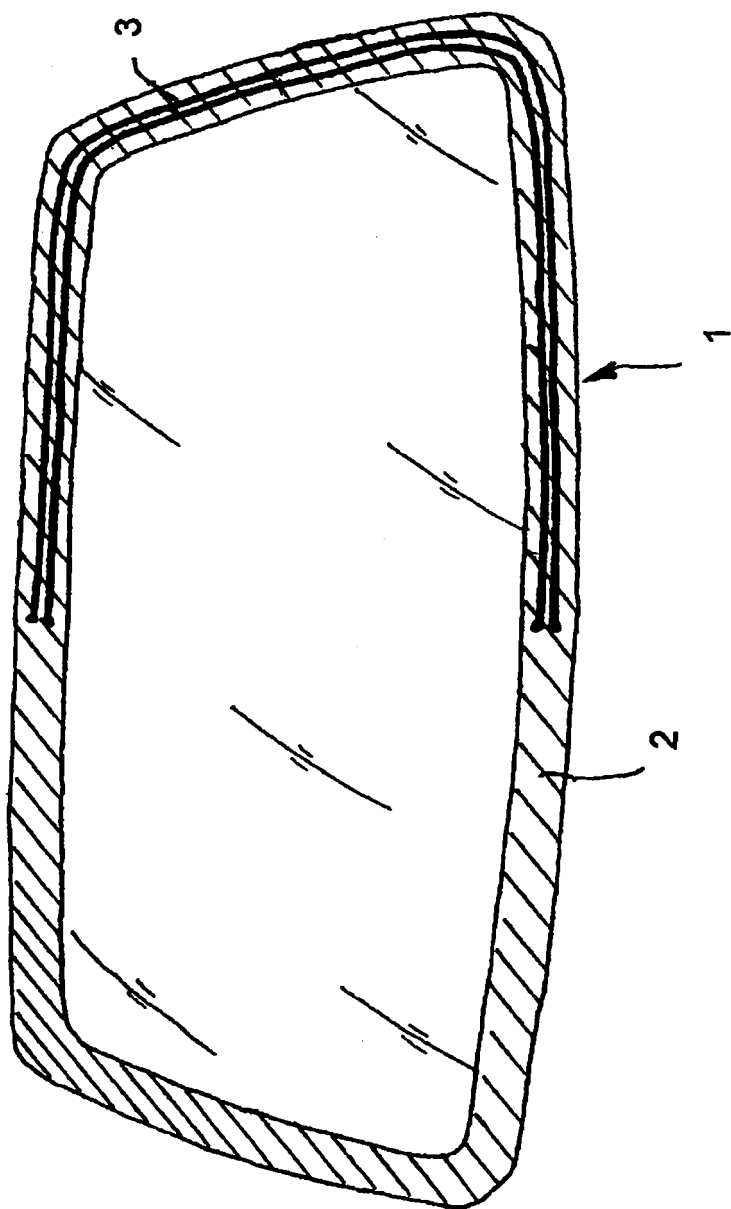


Fig. 1

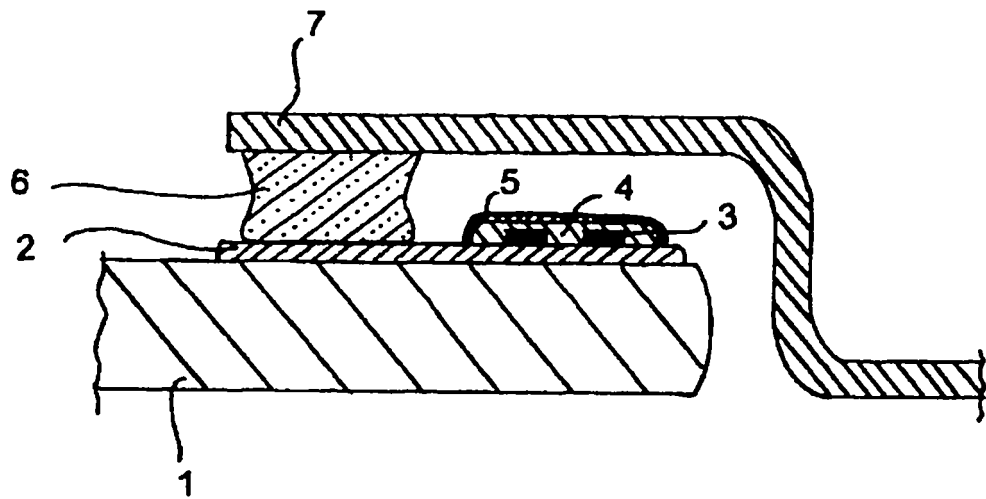


Fig. 2