

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 613 036**

51 Int. Cl.:

B60S 1/02 (2006.01)

B60S 1/04 (2006.01)

H05B 3/84 (2006.01)

H05B 3/86 (2006.01)

B32B 17/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.05.2011 PCT/EP2011/057565**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.11.2011 WO11141487**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.05.2011 E 11724987 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.11.2016 EP 2569189**

54 Título: **Cristal transparente con recubrimiento calentable, y procedimientos para su fabricación**

30 Prioridad:

10.05.2010 EP 10162471

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

22.05.2017

73 Titular/es:

SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE (100.0%)

18, avenue d'Alsace

92400 Courbevoie, FR

72 Inventor/es:

LISINSKI, SUSANNE;

SCHALL, GÜNTHER;

PHAN, DANG CUONG;

REUL, BERNHARD y

VORTMEIER, GUNTHER

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 613 036 T3

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

Cristal transparente con recubrimiento calentable, y procedimientos para su fabricación

La invención, de acuerdo con su tipo, se refiere a un cristal transparente con un revestimiento eléctricamente calentable, como también a un procedimiento para su fabricación.

5 Los cristales con un recubrimiento transparente, eléctricamente calentables como tales son bien conocidos y ya han sido descritos varias veces en la bibliografía de patentes. En este aspecto y meramente a título de ejemplo, se remite a las publicaciones de divulgación alemanas DE 10200705286, DE 102008018147 A1 y DE 102008029986 A1.

10 Se los utiliza frecuentemente en vehículos automotores como parabrisas, por cuanto, a diferencia con los cristales posteriores y debido a las prescripciones legales, el campo visual central ("campo visual A") de los parabrisas no debe presentar ningún tipo de restricción visual. Gracias al calor generado por el recubrimiento calentable, también es posible remover del campo visual central en poco tiempo la humedad condensada, hielo y nieve.

15 Por lo general, los cristales con un recubrimiento calentable están configurados como cristales compuestos, en los que dos cristales individuales están unidos entre sí por ejemplo mediante una capa adhesiva termoplástica. El recubrimiento calentable está dispuesto, por ejemplo, sobre una superficie adyacente a la capa adhesiva termoplástica de uno de ambos cristales individuales. Sin embargo, también se conocen otras estructuras en las que el recubrimiento calentable ha sido aplicado, por ejemplo, sobre una lámina portadora que, a su vez, es seguidamente unida por encolado con ambos cristales individuales. El recubrimiento calentable que consiste, por ejemplo, en metal o un óxido de metal, puede estar configurado como capa individual o puede estar compuesto de una secuencia de capas, que comprende por lo menos una capa individual de este tipo.

20 Por lo general, la corriente de calentamiento se introduce en el recubrimiento calentable por intermedio de por lo menos un par de electrodos en forma de tiras o bien de cintas ("bus bars"). En calidad de conductor eléctrico principal, los mismos deberían introducir la corriente de calentamiento lo más uniformemente posible en el recubrimiento y distribuirla en un frente ancho. Dado que los conductores eléctricos principales en forma de cintas son opacos, normalmente se los recubre con tiras de enmascaramiento. Éstas consisten habitualmente en un material eléctricamente no conductor, teñido de negro, tratable por cocción en un horno, que se aplica sobre el cristal por ejemplo como pasta de serigrafía con ayuda de un procedimiento de impresión de serigrafía.

25 En el caso de los materiales utilizados actualmente en la producción industrial en serie, la resistencia eléctrica de superficie es relativamente elevada y puede estar situada en el orden de magnitud de unos pocos ohmios por unidad de superficie. A efectos de lograr, sin embargo, una potencia calentadora suficiente, la tensión de calentamiento debería ser correspondientemente elevada, siendo el caso que en el caso de los vehículos automotores se dispone de una tensión de tablero de solamente 12 a 24 voltios.

30 En principio, es posible aumentar el espesor de capa del recubrimiento calentable, a efectos de reducir así la resistencia de superficie, lo que, sin embargo, viene acompañado de una reducción de la transmisión óptica del cristal, por lo que, debido a las prescripciones legales, esta solución es de una aplicabilidad limitada. Dado que la resistencia de superficie aumenta con la longitud del circuito eléctrico, los conductores principales de polaridad opuesta deberían estar situados a la menor distancia posible entre sí, a efectos de lograr de esta manera la mayor potencia calentadora posible.

35 Por ello, en el caso de los cristales para vehículos automotores, que habitualmente son más anchos que altos, los conductores principales están dispuestos de manera típica a lo largo de los lados más largos del cristal (en posición de incorporación arriba y abajo), de manera tal que la corriente calentadora pueda circular por el camino más corto de la altura del cristal. Además, se los dispone lo más cerca posible a los bordes orientados entre sí de las tiras de enmascaramiento. Sin embargo, esta configuración tiene como consecuencia que en la región de una posición de reposo o de estacionamiento de los limpiaparabrisas previstos para la limpieza del cristal, por lo general, no hay una potencia calentadora suficiente, por lo que los parabrisas pueden congelarse.

40 Una solución para este problema se propone en la patente europea EP 1454509 B1. En el cristal transparente allí mostrado, dos rieles principales de corriente rodean un campo visual calentable, estando dividido el campo visual por uno de ambos rieles principales de corriente y en especial por una región, carente de capa, de una región calentadora adicional. En la región calentadora adicional, se han previsto otros rieles principales de corriente de polaridad opuesta, a efectos de calentar el cristal en la región enmascarada por debajo del campo visual.

45 En la Solicitud de Patente Alemana DE 10 2007 008833 A1, se muestra un cristal con un recubrimiento calentable y una región libre de recubrimiento que puede calentarse mediante un calentamiento por alambre. La región libre de recubrimiento no está dividida en regiones galvánicamente separadas.

La Solicitud de Patente Alemana DE 101 60 806 A1 se refiere a un cristal en el que una región calentable en el borde inferior del cristal de un parabrisas está subdividida en varios segmentos.

55 En vista de ello, el objetivo de la presente invención consiste en perfeccionar de manera ventajosa cristales

transparentes con recubrimiento eléctricamente calentable, debiéndose en especial mejorar más aún la potencia calentadora en la región de una posición de reposo o de estacionamiento de los limpiaparabrisas. Estos objetivos, amén de otros, se resuelven gracias a la propuesta de la invención mediante un cristal transparente con recubrimiento calentable provisto de las características de la reivindicación de patente independiente. En las reivindicaciones secundarias se señalan configuraciones ventajosas de la invención.

El cristal transparente comprende un recubrimiento transparente, eléctricamente calentable, que se extiende por lo menos sobre una parte esencial de la superficie del cristal, en especial sobre su campo visual central. El recubrimiento calentable está subdividido por al menos una zona libre de recubrimiento, en por lo menos dos zonas de recubrimiento separadas entre sí, a saber, una primera zona de recubrimiento y una segunda zona de recubrimiento. Ambas zonas de recubrimiento están galvánicamente separadas entre sí por medio de la zona libre de recubrimiento.

Además, cada una de las zonas de recubrimiento está unida eléctricamente con por lo menos dos conductores principales de manera tal que después de la aplicación de una tensión de alimentación, puesta a disposición por una fuente de tensión, fluye en cada caso una corriente eléctrica sobre por lo menos un primer campo de calentamiento formado por la primera zona de recubrimiento y por lo menos un segundo campo de calentamiento formado por la segunda zona de recubrimiento. Las tensiones de alimentación aplicadas a ambas zonas de recubrimiento pueden ser iguales o distintas entre sí, siendo preferible que sean iguales y que sean puestas a disposición por una misma fuente de tensión.

Los conductores principales pueden estar conformados, por ejemplo, como electrodos en forma de tiras o de cintas, y disponen, en comparación con el recubrimiento eléctricamente calentable que tiene una resistencia óhmica relativamente elevada, de una resistencia eléctrica de relativamente pocos ohmios. Por lo general, los conductores principales disponen de una resistencia óhmica desdéniable en comparación con el recubrimiento calentable, por lo que, cuando se aplica una tensión de alimentación, no se calientan de manera significativa, prácticamente no contribuyendo al calentamiento del cristal.

De acuerdo con la propuesta de la invención, en la zona libre de recubrimiento se halla dispuesto por lo menos un elemento calentador, que tiene una resistencia óhmica tal que, debido a la aplicación de la tensión de alimentación al elemento calentador, el cristal es calentable en una región de superficie que contiene la zona libre de recubrimiento. La tensión de alimentación aplicada al elemento calentador puede ser igual o distinta de la tensión de alimentación de las zonas de recubrimiento, en donde se aplica preferentemente una misma tensión de alimentación al elemento calentador y a ambas zonas de recubrimiento, que es puesta a disposición por una misma fuente de tensión. Además, el por lo menos un elemento calentador está configurado de manera tal que debido a la aplicación de la tensión de alimentación al elemento calentador el cristal puede ser calentado por acompañamiento en por lo menos una región de superficie adyacente a la zona libre de recubrimiento, que contiene por lo menos uno de los conductores principales, (esencialmente) por conducción térmica y (en una proporción muy reducida) por radiación térmica. Esto puede lograrse en especial por el hecho de que la potencia calentadora específica (potencia calentadora por superficie, expresada por ejemplo en vatios/dm²) del por lo menos un elemento calentador es más grande que la potencia calentadora específica del campo de calentamiento con cuya zona de recubrimiento el conductor principal contenido en la región de superficie está eléctricamente vinculado.

Gracias a esta medida puede lograrse de manera ventajosa que no solamente se caliente la zona libre de recubrimiento, sino que también se caliente por acompañamiento una región de superficie adyacente a la zona del recubrimiento con un conductor principal, en la que no se encuentra presente ninguna potencia calentadora significativa debido al recubrimiento calentable. Por ejemplo, a tal efecto, la potencia calentadora específica del por lo menos un elemento de calentamiento es mayor en por lo menos el 20%, en especial en por lo menos el 30%, que la potencia calentadora específica de este campo de calentamiento, en donde, por otra parte, la diferencia en las potencias calentadoras específicas no ha de ser tan grande que se presenten tensiones térmicas indeseablemente elevadas en el cristal. En este aspecto, puede ser especialmente ventajoso que la potencia calentadora específica en la zona libre de recubrimiento tenga un valor máximo de 8 vatios/dm².

Es ventajoso que el por lo menos un elemento calentador esté configurado de manera tal que en la región de superficie adyacente del cristal, que presenta el conductor principal, se logre mediante el calentamiento del elemento calentador una potencia calentadora específica, que se corresponda con por lo menos la potencia calentadora específica del campo de calentamiento, con el que el conductor principal está eléctricamente unido.

Por otra parte, con vistas a una buena transmisión térmica desde la zona libre de recubrimiento a la región de superficie adyacente que contiene el conductor principal, puede ser ventajoso cuando una distancia entre el por lo menos un elemento calentador y el conductor principal contenido en la región de superficie adyacente sea la más reducida posible, y esté situada en el intervalo de unos pocos milímetros, y que en especial tenga un valor máximo de 1 mm.

En el caso de una configuración especial del cristal de acuerdo con la invención como parabrisas de vehículo automotor, comprende dos zonas de recubrimiento, separadas galvánicamente entre sí por una zona libre de recubrimiento, encontrándose una primera zona de recubrimiento en la región del campo visual central del cristal y encontrándose una segunda zona de recubrimiento en la región de una posición de reposo o de estacionamiento de

los limpiaparabrisas. Al respecto, tanto la primera zona de recubrimiento como también la segunda de recubrimiento están unidas eléctricamente, cada una de ellas, (directamente) con por lo menos dos conductores principales, con lo cual se forma un primer campo de calentamiento en la región del campo visual central del cristal y un segundo campo de calentamiento en la región de la posición de reposo o de estacionamiento de los limpiaparabrisas. Por ejemplo, los conductores principales pueden estar configurados como cintas o tiras, en donde en especial es posible delimitar el primer campo de calentamiento en la región visual central del cristal mediante dos conductores principales de forma de cinta separados entre sí. De esta manera, en estado ensamblado el cristal del parabrisas de automotor dispone normalmente de un primer campo de calentamiento (superior) en el campo visual del cristal con un conductor principal superior e inferior, mediante los que se delimita el primer campo de calentamiento, y un segundo campo de calentamiento (inferior) en la región de la posición de reposo o de estacionamiento de los limpiaparabrisas, que están galvánicamente separados entre sí por una zona libre de recubrimiento. Por medio de por lo menos un elemento calentador contenido en la zonas de recubrimiento, es posible calentable la zona libre de recubrimiento. De esta manera se calienta por acompañamiento una región de superficie del cristal, adyacente a la zona libre de recubrimiento y que contiene el conductor principal inferior del primer campo de calentamiento, gracias al elemento calentador, esencialmente en base a conducción térmica. Típicamente, el conductor principal inferior es adyacente a la zona libre de recubrimiento.

Por lo tanto, el cristal de acuerdo con la invención presenta una subdivisión del recubrimiento calentable en por lo menos dos campos de calentamiento separados entre sí por una zona libre de recubrimiento, en donde es posible calentar la región de superficie que contiene la zona libre de recubrimiento, del cristal, y en donde una región de superficie adyacente del cristal, que específicamente dispone de un recubrimiento calentable, pero que no forma parte del campo de calentamiento, puede ser calentada por acompañamiento por medio del elemento calentador, a efectos de en especial evitar de manera fiable y segura una congelación de los limpiaparabrisas del vehículo automotor en su región de superficie.

En la fabricación en serie industrial tiene lugar una abrasión o remoción del recubrimiento calentable por ejemplo mecánicamente mediante una muela, siendo en principio también concebible un retiro de material mediante la utilización de un rayo láser. Habitualmente tiene lugar una remoción mecánica del recubrimiento junto con un debilitamiento estructural o bien adelgazamiento del cristal. Además, las propiedades relacionadas con la absorción de calor (absorción de radiación infrarroja) de las regiones recubiertas y de las regiones en las que se ha removido el recubrimiento, son muy distintas entre sí, por lo que puede darse el caso que la geometría del cristal se modifique de manera indeseada durante el curvado del cristal en sus regiones de superficie de las que se ha retirado el recubrimiento, y se origina por ejemplo un abombamiento con forma de protuberancia. Por estas razones es por lo general deseable que la zona libre de recubrimiento situada entre ambos campos de calentamiento adyacentes adopte una superficie relativamente reducida, expresada por ejemplo por un ancho relativamente reducido (dimensión vertical con respecto a su estiramiento) de una zona libre de recubrimiento de forma de cinta. Sin embargo, debido a consideraciones prácticas, estas medidas presentan delimitaciones, por cuanto una remoción del recubrimiento con un tiempo de cadencia relativamente reducido requiere muelas con un ancho determinado y porque además de ello las muelas se aplican por lo general en diversas regiones del cristal, por ejemplo, para la remoción del recubrimiento en ventanas de comunicación. Por esta razón, en la práctica las zonas de las que se ha retirado el recubrimiento se preparan con un ancho determinado, lo que hace probable una congelación local del cristal si no se toman las correspondientes contramedidas. Esto es así por cuanto en el caso de los limpiaparabrisas de vehículo automotor así configurados puede ser ventajoso que el conductor principal inferior sea adyacente a la zona de la que se ha removido el recubrimiento, de manera tal que en la zona no calentada de manera convencional del cristal de hecho se agranda en la región de superficie no adyacente a la zona de la que se ha removido el recubrimiento, que presenta el conductor principal inferior. De acuerdo con la invención, tanto en la zona libre de recubrimiento como también en la región de superficie adyacente, que contiene el conductor principal inferior, es posible evitar de manera fiable y segura una congelación gracias al calentamiento del por lo menos un elemento calentador.

Mientras que como se mencionó en lo que precede, debido a su reducida resistencia óhmica los conductores principales entregan muy poco calor y no contribuyen de manera significativa a la potencia calentadora, el por lo menos un elemento calentador dispone de una resistencia esencialmente superior a la de los conductores principales por lo que está en condiciones de calentar la región de superficie del cristal que contiene la zona libre de recubrimiento, en donde por lo menos una región de superficie del cristal, adyacente a la zona libre de recubrimiento, se calienta por acompañamiento mediante por lo menos un conductor principal, esencialmente por conducción térmica.

Al respecto, es preferible que el elemento calentador se extienda sobre una parte esencial de la zona libre de recubrimiento, a efectos de así implementar un calentamiento lo más uniforme y completo posible de la región de zona libre de recubrimiento y de la región de superficie del cristal que presenta un conductor principal.

En el cristal de acuerdo con la invención, cada zona de recubrimiento está unida eléctricamente con por lo menos dos conductores principales, formándose entre ambos conductores principales de una misma zona de recubrimiento un campo de calentamiento y en especial los conductores principales delimitan los campos de calentamiento. Los conductores principales previstos con un mismo polo de una fuente de tensión, de las por lo menos dos zonas de recubrimiento, pueden estar eléctricamente separados entre sí o eléctricamente unidos entre sí. En el caso mencionado en segundo término, pueden los conductores principales previstos con un mismo polo de una fuente de tensión, de las por lo menos dos zonas de recubrimiento, estar configurados como secciones de un único conductor

principal.

En principio, las zonas de recubrimiento y el por lo menos un elemento de calentamiento pueden tener acoplamientos exteriores separados entre sí y ser alimentados eléctricamente independientemente entre sí. Sin embargo, de acuerdo con la invención se prefiere una alimentación común para las zonas de recubrimiento y para el elemento calentador con una misma tensión de alimentación, que es puesta a disposición por una misma fuente de tensión. A tal efecto, cuando el elemento calentador está vinculado eléctricamente con por lo menos dos conductores principales de las zonas de recubrimiento, que están previstos para una vinculación eléctrica con diversos polos de la fuente de tensión. Esta disposición permite una realización técnica especialmente sencilla del cristal, ya que no es necesario vincular el elemento calentador con conexiones externas separadas y porque durante el calentamiento por lo menos un campo de calentamiento es también alimentado con la tensión de alimentación con lo que se calienta. Además, en este aspecto es ventajoso que los conductores principales de ambas zonas de recubrimiento, que en cada caso están previstos para una conexión con un mismo polo de la fuente de tensión, estén eléctricamente unidos, de manera tal que no solamente el elemento calentador se pueda calentar o con por lo menos un campo calentador, sino también los por lo menos dos campos calentadores conjuntamente.

En otra configuración ventajosa del cristal transparente de acuerdo con la invención, un primer conductor principal, provisto para la conexión con un polo, comprende una primera sección del conductor principal vinculada con la zona de recubrimiento y por lo menos una segunda sección de conductor principal vinculada con la segunda zona de recubrimiento. Al respecto se extiende por ejemplo la segunda sección del conductor principal partiendo desde la primera sección del conductor principal por lo menos de manera oblicua, en especial verticalmente, hacia la primera sección del conducto principal, en donde la segunda sección del conductor principal y la primera sección del conductor principal pueden formar por ejemplo un ángulo en el intervalo entre 45° y 135°. Por otra parte, un segundo conductor principal previsto para la conexión con el otro polo comprende una tercera sección de conductor principal vinculada con la primera zona de recubrimiento y por lo menos una cuarta sección de conductor principal vinculada con la segunda zona de recubrimiento, que se extiende por ejemplo hacia la primera sección de conductor principal, sin estar vinculada eléctricamente con ésta. Esta medida permite una realización técnica especialmente sencilla de la vinculación eléctrica de los conductores principales de ambas zonas de recubrimiento.

Además, puede ser ventajoso que la zona libre de recubrimiento se subdivida por la segunda sección de conductor principal en dos zonas en dos partes zonales de por lo menos aproximadamente el mismo tamaño, estando la segunda sección del conductor principal dispuesta entre dos cuartas secciones de conductor principal. Además, puede ser ventajoso que en cada parte de zona se halle dispuesto un elemento calentador, a efecto de implementar una calentamiento lo más efectiva posible de la región de superficie del cristal que contiene la zona libre de recubrimiento.

En otra configuración ventajosa del cristal transparente de acuerdo con la invención el elemento calentador está configurado de manera tal que mediante la aplicación de la tensión de alimentación es posible calentar por acompañamiento la región de superficie del cristal que contiene la primera sección de conductor principal. Gracias a esta medida es posible calentar también la región de superficie relativamente fría de una sección de conductor principal, de manera tal que en su conjunto se mejora la potencia calentadora del cristal.

En otra configuración ventajosa del cristal transparente de acuerdo con la invención, el elemento calentador consiste en un mismo material que el conductor principal, pudiéndose tratar en especial de una pasta de impresión metálica, en especial una pasta de serigrafía.

En otra configuración ventajosa del cristal transparente de acuerdo con la invención, el mismo está configurado como cristal compuesto. El cristal compuesto comprende un cristal interior y exterior, rígidos o flexibles, que están unidos entre sí por medio de por lo menos una capa de adhesivo termoplástico. Se da por entendido que ambos cristales individuales no consisten necesariamente de vidrio, sino que el mismo también puede consistir de un material no vítreo, en especial un material sintético.

Es ventajoso que el cristal transparente de acuerdo con la invención esté realizado como cristal parabrisas de vehículo automotor, encontrándose el elemento calentador en la región de una posición de descanso o de estacionamiento para los limpiaparabrisas previstos para la limpieza del cristal. Gracias a la posibilidad de calentar el cristal en la región de la zona libre de recubrimiento y de calentar por acompañamiento una región de superficial adyacente a ella mediante un conductor principal, es posible evitar ventajosamente y de manera especialmente efectiva una congelación de los limpiaparabrisas en la posición de descanso o de estacionamiento.

La invención de la invención se refiere además a un procedimiento para fabricar un cristal transparente con un recubrimiento transparente eléctricamente calentable, que comprende las siguientes etapas:

fabricación de un cristal provisto con un recubrimiento calentable, por ejemplo mediante la aplicación del recubrimiento sobre una preforma, a partir de la cual se forma seguidamente el cristal, o mediante la aplicación del recubrimiento sobre un cristal preformado;

configuración de por lo menos una zona libre de recubrimiento, mediante la cual se subdivide (galvánicamente) el recubrimiento calentable en por lo menos una primera zona de recubrimiento y una segunda zona de recubrimiento;

fabricación de por lo menos dos conductores principales, que están unidos eléctricamente con ambas zonas de recubrimiento de manera tal que después de la aplicación de una tensión de alimentación fluye en cada caso una corriente eléctrica a través de por lo menos un primer campo de calentamiento formado por la primera zona de recubrimiento y un segundo campo de calentamiento formado por la segunda zona de recubrimiento;

5 fabricación de por lo menos un elemento calentador en la zona libre de recubrimiento, por medio del que puede calentarse una región de superficie que contiene la zona libre de recubrimiento, y estando el por lo menos un elemento calentador configurado de manera tal que mediante la aplicación de la tensión de alimentación al elemento calentador es posible calentar por acompañamiento el cristal en por lo menos una región de superficie adyacente a la zona libre de recubrimiento, que contiene por lo menos uno de los conductores principales.

10 La zona libre de recubrimiento puede fabricarse por ejemplo mediante el enmascarado antes de la aplicación del recubrimiento calentable. Como alternativa, es posible fabricar la zona libre de recubrimiento mediante remoción mecánica de material después de la aplicación del revestimiento calentable.

Puede ser ventajoso que el elemento calentador consista del mismo material que el conductor principal y que sea formado conjuntamente con éste. Al respecto, es posible fabricar el elemento calentador y los conductores principales por ejemplo mediante impresión, en especial mediante serigrafía. Solamente para completar la exposición se menciona que como alternativa también sería posible fabricar el elemento calentador a partir de un alambre metálico y/o de una lámina metálica.

Breve descripción de los dibujos

20 A continuación se explica la invención con mayor detenimiento y con ayuda de ejemplos de realización, haciéndose referencia a las figuras adjuntas. En éstas se muestran en una representación simplificada y no en escala:

la Figura 1 es una vista esquemática de un ejemplo de realización del cristal de acuerdo con la invención en su configuración como cristal parabrisas de un vehículo automotor;

la Figura 1A es una vista esquemática de la estructura del cristal parabrisas de la Figura 1;

la Figura 2 es un detalle ampliado del cristal parabrisas de la Figura 1;

25 las Figuras 3A-3B muestran diversas vistas en perspectiva para visualizar un ejemplo de procedimiento de fabricación del cristal parabrisas de la Figura 1; y

la Figura 4 representa un diagrama de flujo relacionado con el procedimiento descrito en las Figuras 3A-3B.

Descripción detallada de los dibujos

30 En las Figuras 1, 1A y 2, como ejemplo de realización de la invención se visualiza un cristal parabrisas para vehículo automotor designado en términos generales con el número de referencia 1, cuya representación corresponde a una posición de incorporación típica en un vehículo automotor. El cristal parabrisas 1 está configurado como cristal compuesto, cuya estructura se muestra con mayor detenimiento en la Figura 1A. De acuerdo con ello, el cristal de parabrisas 1 comprende un cristal exterior 2 rígido, dispuesto en el lado exterior, y un cristal interior rígido 3, dispuesto en el lado interior, estando ambos configurados como cristales individuales y unidos entre sí por medio de una capa adhesiva termoplástico 4, en este caso por ejemplo una lámina de polivinilbutiral (PVB), una lámina de etileno-acetato de etilo (EVA) o una lámina de poliuretano (PU). Ambos cristales individuales tienen aproximadamente el mismo tamaño (el cristal interior es un tanto más pequeño), tiene un contorno curvado trapezoidal y están hechos por ejemplo de vidrio, siendo sin embargo posible fabricarlos de un material no vítreo tal como un material sintético. Para una aplicación que no es como parabrisas es también posible fabricar ambos cristales individuales de un material flexible.

40 El contorno de los cristales exterior e interior, 2, 3, resulta de un borde exterior común 5, que en lo que sigue lleva la denominación de "borde de cristal". De manera correspondiente a la forma trapezoidal ambos cristales individuales 2,3, disponen, cada uno de ellos, de dos lados largos opuestos que en su posición incorporada se corresponden al borde de cristal superior e inferior, 5a, y de dos lados cortos opuestos que en su posición incorporada corresponden al borde de cristal izquierdo y derecho, 5b.

45 En el lado unido con la capa adhesiva 4 del cristal interior 3 se ha depositado un elemento calentador 6 transparente que sirve para el calentamiento eléctrico del cristal parabrisas 1. El recubrimiento calentador 6 ha sido depositado esencialmente sobre el área completa del cristal interior 3, no habiéndose recubierto una región de borde 7 totalmente perimetral del cristal interior 3, y estando un borde exterior 8 del recubrimiento calentador 6, que en lo que sigue lleva la denominación de borde del recubrimiento calentador 8, desplazado hacia dentro con respecto al borde de cristal 5.

50 Esta disposición sirve para un aislamiento eléctrico del recubrimiento calentador 6 con respecto al exterior. Además protege el recubrimiento calentador 6 contra la corrosión que penetra desde el borde de cristal 5.

El recubrimiento calentador 6 está subdividido galvánicamente por una franja transversal 9 libre de capa calentadora. La franja transversal 9 está dispuesta cerca del borde de cristal inferior 5a y se extiende en una dirección esencialmente paralela al mismo hacia la región de borde libre de capa calentadora 7 en los bordes de cristal izquierdo

5 y derecho 5b. Por lo tanto, el recubrimiento calentador 6 se compone de una primera zona de capa calentadora 10, superior en posición incorporada y en una segunda zona de capa calentadora 11, inferior en posición incorporada, galvánicamente separadas entre sí. La región de borde 7 y la franja transversal 9 pueden fabricarse, cada una de ellas, por remoción posterior (remoción de capa) del recubrimiento calentador 6 o mediante el enmascarado del cristal interior 3 en la región de las franjas de borde y transversal antes de la deposición del recubrimiento calentador 6.

Además, el cristal parabrisas 1 está provisto con una ventana de comunicación libre de capa calentadora 12 para la transmisión de datos, de por sí conocida de la persona experta.

Para entender la invención, la ventana de comunicación 12 carece de interés, por lo que no se proveen mayores detalles sobre ella.

10 El recubrimiento calentador transparente 6 comprende de una manera de por sí conocida una secuencia de capas con por lo menos una capa parcial metálica eléctricamente conductora, preferentemente de plata (Ag), y eventualmente otras capa parciales tales como capas antirreflectante y de bloqueo. Es preferible que la secuencia de capas admita elevadas cargas térmicas, de manera de soportar las elevadas temperaturas necesarias para el curvado de paños de cristal, normalmente superiores a los 600 °C, pudiéndose sin embargo también proveer secuencias de capas aptas para soportar reducidas cargas térmicas. En lugar de aplicarlo directamente sobre el cristal interior 3, también es posible aplicarlo por ejemplo sobre una lámina de material sintético, que seguidamente se encola con los cristales exterior e interior, 2,3. El recubrimiento calentador 6 se aplica por ejemplo mediante salpicado (espolvoreo catódico por magnetrón). La resistencia de superficie del recubrimiento calentador 6 puede representar por ejemplo hasta algunos ohmios/unidad de superficie, en donde la resistencia de superficie se halla normalmente en el intervalo de 0,5 a 6 ohmios/unidad de superficie.

20 Ambas zonas de capas calentadoras 10,11 están vinculados eléctricamente con un primer conductor principal en común 13 y con un segundo conductor principal en común 14. El primer conductor principal 13 está provisto su unión con uno de los polos, por ejemplo el polo positivo, el segundo conductor principal 14 para su unión con el otro polo, por ejemplo el polo positivo, de una fuente de tensión (no representada). En cuanto a su función, ambos conductores principales 13, 14 pueden subdividirse por lo menos mentalmente en diversas secciones. Así, el segundo conductor principal 14 dispone de una sección transversal superior 15 que se extiende a lo largo del borde de cristal largo superior 5a (que en la introducción de la descripción lleva la designación de segunda sección de conductor principal) y el primer conductor principal 13 dispone de una sección transversal inferior 16 que se extiende a lo largo del borde de cristal largo inferior 5a (que en la introducción de la descripción lleva la designación de primera sección de conductor principal), que por lo menos de manera aproximadamente tienen un desarrollo paralelo. Ambas secciones transversales 15,16 han sido aplicadas, cada una de ellas, sobre una zona de recubrimiento calentador superior 10 y se hallan en un contacto eléctrico directo con el mismo. Al respecto, la sección transversal superior 15 se delimita en la región de borde superior 7, la sección transversal inferior 16 en la franja transversal 9. Mediante ambas secciones transversales 15, 16 se incluye o bien se delimita un campo de calentamiento 17 dentro de la primera zona de recubrimiento calentador 10 para calentar un campo visual del cristal parabrisas 1. El primer campo de calentamiento 17 recubre en especial el campo visual central del cristal parabrisas, de manera tal que allí puede evitarse de manera fiable segura una congelación.

40 Como se desprende en especial de la Figura 1A, el cristal exterior 2 está provisto de una capa de color opaca 18, que ha sido aplicada sobre el lado adyacente a la capa de adhesivo 4. La capa de color 18 se compone de una región de cuadrícula puntuales circundante en forma de marco 27 configurada por ejemplo como cuadrícula de puntos, en cuyo lado exterior se empalma una región de impresión completa completamente impresa. La capa de color 18 consiste preferentemente en un material eléctricamente no conductor, tenido en negro, que puede aplicarse por horneado en el cristal exterior 2. Por una parte impide que se vea una franja de adhesivo (no se muestra) con la que se encola el cristal parabrisas 1 en la carrocería del vehículo automotor, y por otra parte sino como protección anti-ultravioleta para el material adhesivo utilizado. En especial, la capa de color 18 recubre ambas secciones transversales 15,16 y la ventana de comunicaciones 12. La región de cuadrícula de puntos circundante de forma de cuadro 27 delimita el campo visual del cristal parabrisas 1, en donde el campo visual y el primer campo de calentamiento 15 recubren esencialmente la misma área.

50 Además, el segundo conductor principal 14 dispone de una sección longitudinal 19 izquierda por lo menos aproximadamente vertical, en el ejemplo de realización ligeramente inclinado con respecto a la sección transversal inferior 16 (que en la introducción de la memoria lleva la denominación de cuarta sección de conductor principal) y de una sección longitudinal 20 derecha dispuesta de manera correspondiente (que en la introducción de la descripción también lleva la denominación de cuarta sección transversal de conductor principal), que de manera por lo menos aproximada se extienden paralelamente entre sí. Ambas secciones longitudinal 19,20 han sido aplicadas, cada una de ellas, sobre la zona de capa calentadora inferior 11 y se hallan en un contacto eléctrico directo con la misma. Se extienden hacia la sección transversal inferior 16 y se acoplan de una manera aproximadamente solidaria con el borde superior o bien inferior de la zona de capa calentadora 11, por lo que no tienen ningún contacto eléctrico con la sección transversal inferior 16. En cuanto a ambos bordes cortos 5b del cristal parabrisas, las secciones longitudinales 19,20 están desplazadas hacia dentro.

60 La sección longitudinal izquierdo 19 está vinculada eléctricamente por intermedio de una sección de transición

izquierda 21 con la sección transversal superior 15 del segundo conductor principal 14. De manera correspondiente, la sección Longitudinal derecha 20 está vinculada eléctricamente por intermedio de una sección de transición derecha 22 con la sección transversal superior 15 del segundo conductor principal 14. Ambas secciones de transición 21,22 se desarrollan predominantemente en la región de borde 17, de manera que se evita un cortocircuito eléctrico entre ambas zonas de recubrimiento de calentamiento 10,11.

El primer conductor principal 13 dispone además por intermedio de una sección longitudinal central 23 (que en la introducción de la descripción lleva la denominación de tercera sección de conductor principal), que se extiende partiendo desde la sección transversal inferior 16 en una dirección por lo menos aproximadamente vertical con respecto a esta. La sección longitudinal central 23 se extiende a través de la franja transversal 9 hacia el interior de la zona de recubrimiento de calentamiento 11, donde se acopla de una manera aproximadamente solidaria con el borde longitudinal inferior de la zona de recubrimiento de calentamiento inferior 11. Al respecto, la sección longitudinal central 23 subdivide la franja transversal 9 en dos secciones de franja 26. La sección longitudinal central 23 se encuentra una posición un tanto centrada entre las secciones longitudinales izquierda y derecha 19,20 y tiene por lo menos de manera aproximada un desarrollo paralelo con respecto a ellas. Ha sido aplicada sobre la zona de recubrimiento de calentamiento inferior 11 y se encuentra en un contacto eléctrico directo con ella. Por otra parte, por intermedio de la sección longitudinal izquierda 19 y de la sección longitudinal 23 y por otra parte por la sección longitudinal derecha 20 y la sección longitudinal central 23 se incluyen o bien se delimitan en cada caso dos segundos campos de calentamiento 24 dentro de la zona de capa de calentamiento inferior 11 en especial para calentar una posición de descanso y de estacionamiento opaca de los limpiaparabrisas (no se muestra) para limpiar el campo visual del cristal parabrisas 1. Ambos segundos campos de calentamiento 24 están separados galvánicamente por la franja transversal libre de recubrimiento 9 con respecto al primer campo de calentamiento 17. Las tres secciones longitudinales 19, 20,23 y ambas secciones de transición 21,22 están recubiertas por la capa de color opaco 18.

Dentro de la franja transversal libre de recubrimiento de calentamiento 9 se halla dispuesto en ambos lados de la sección longitudinal central 23 o bien en ambas secciones de franja 26 en cada caso un elemento calentador 25 por separado (conductor térmico óhmico). Cada uno de ambos elementos calentadores 25 tiene un desarrollo curvado en forma de meandros y se extiende partiendo desde la sección de transición del mismo lado 21,22 del segundo conductor principal 14 hacia la sección longitudinal central 23, efectúa una inversión de su dirección, se extiende hacia la zona de transición 21,22, efectúa una segunda inversión de dirección y se extiende hasta la sección longitudinal 23, donde penetra en la sección transversal inferior 16 del primer conductor principal 13. Por lo tanto, ambos elementos calentadores 25 están vinculados eléctricamente de manera directa tanto con el primer conductor principalmente es como también con el segundo conductor principal 14. De la misma manera también sería posible que ambos elementos calentadores 25 tengan un desarrollo distinto, por ejemplo, en forma de zigzag, siendo lo único importante al respecto que ambos elementos calentadores 25 recubran de una manera aproximadamente completa la región de ambas secciones de franja 26. En este caso, ambos conductores principales 13, 14, y ambos elementos calentadores 25 consisten por ejemplo de un mismo material. Se los puede fabricar por ejemplo mediante la impresión de una pasta conductora, en especial en un procedimiento de serigrafía, que se aplica por horneado por ejemplo durante el curvado del cristal de parabrisas 1. Por ejemplo, pueden estar realizados en forma de electrodos en forma de franjas o bien de cintas. Como alternativa también pueden consistir en franjas delgadas y esbeltas de lámina metálica de, por ejemplo, cobre o aluminio, que en especial se fijan sobre la capa de adhesivo 4 y que durante la unión de los cristales exterior e interior 2,3 son aplicadas bajo contacto eléctrico sobre el recubrimiento calentador 6. Gracias a la acción del calor y presión durante la unión de los cristales individuales es posible asegurar un contacto eléctrico.

Mediante la aplicación de una tensión de alimentación en ambos conductores principales, 13, 14, es de esta manera posible calentar simultáneamente el primer campo de calentamiento 17 y ambos segundos campos de calentamiento 24. Además, de esta manera se alimentan ambos elementos calentadores 25 con la tensión de alimentación, con lo cual el cristal del parabrisas 1 es calentado en una región que contiene la franja transversal 9 libre de recubrimiento calentador. En este contexto, debido a las resistencias óhmicas desdeñables en comparación con la del recubrimiento de calentamiento 6, los conductores principales 13, 14 prácticamente no se calientan y no contribuyen con ningún aporte significativo a la potencia calentadora. En contraste con ello, la resistencia eléctrica de ambos elementos calentadores 25 es esencialmente superior a la de cualquiera de los conductores principales 13, 14, a efectos de implementar una correspondiente potencia calentadora. A tal efecto, puede cada uno de los elementos calentadores 25 tener, en cada caso un ancho, medido verticalmente con respecto a su extensión, en el intervalo de por ejemplo 0,3 a 2 mm, en especial en el intervalo de 0,5 mm a 1 mm, mientras que los conductores principales 13, 14, a igualdad de espesor de capa, y longitudes aproximadamente comparables tienen un ancho en el intervalo de por ejemplo 16 a 20 mm. En este caso, la sección transversal inferior 16, que delimita el primer campo de calentamiento 17, del primer conductor principal 13, es calentable por acompañamiento por ambos elementos calentadores 25, de manera tal que también en la región de superficie que contiene la sección transversal inferior 16 del cristal parabrisas 1 puede impedirse o contrarrestarse de manera confiable y segura una congelación. En especial puede impedirse que los limpiaparabrisas deban barrer sobre una región de superficie congelada que contiene la sección transversal inferior 16, del cristal parabrisas 1. De manera ventajosa ambos elementos calentadores 25 tengan una configuración tal que en la región de superficie que contiene la sección transversal inferior 16 del cristal parabrisas 1, por la calentamiento de ambos elementos calentadores 25, sea posible lograr una potencia calentadora específica, que se corresponda por lo menos a la potencia calentadora específica del primer campo de calentamiento 17. Por ejemplo, el primer campo de calentamiento 17 puede estar configurado de manera tal que al aplicarse una tensión de borde del 12 a 24 Voltios se

5 logre una potencia calórica específica de 3 a 4 vatios/dm², mientras que en cambio por ambos elementos calentadores 25 se logra en cada caso una potencia calentadora específica aproximadamente un 30% superior en la región de las franjas transversales 9 de las cuales se ha retirado el recubrimiento. Para evitar las tensiones térmicas puede ser ventajoso que la potencia térmica específica en las franjas transversales 9 de las que se ha retirado el recubrimiento, no supere los 8 vatios/dm². Es ventajoso que una separación entre ambos elementos calentadores 25 y la sección transversal inferior 16 no sea superior a 1 mm, de manera tal que es posible lograr un calentamiento por acompañamiento especialmente efectivo de la región de superficie que contiene la sección transversal inferior 16.

Solamente para completar se menciona que también sería posible formar los elementos calentadores 25 de un material distinto al utilizado para los conductores principales 13, 14.

10 Con referencia a las Figuras 3A -3B se describe un ejemplo de procedimiento para la fabricación del cristal parabrisas 1.

15 Se empieza por recortan los cristales exterior e interior 2,3, con su contorno trapezoidal deseado a partir de una preforma de cristal y seguidamente se recubre el cristal 2 con el recubrimiento de calentamiento 6 mediante salpicado, utilizándose un enmascaramiento para no recubrir la región de borde 7 (Etapa 1). Como alternativa sería también posible empezar por recubrir una preforma a partir de la cual se recorta seguidamente el cristal interior. El cristal interior 2 pretratado de esta manera se somete seguidamente a una remoción parcial del recubrimiento para formar la franja transversal 9 y la ventana de comunicación 12, lo que en la fabricación industrial en serie puede efectuarse por ejemplo mediante una muela que de manera mecánicamente retira material de la pieza. Como alternativa es también posible producir la región de borde 7 mediante la remoción del material de recubrimiento en esta parte (Etapa II). En la 20 Figura 3A, se han representado las regiones libres de recubrimiento de calentamiento del cristal interior 3. En especial, a través de las franjas transversales 9 pueden reconocerse la zonas de recubrimiento de calentamiento 10, 11. La franja transversal 9 puede presentar en dirección transversal a su extensión un ancho medido en el intervalo de por ejemplo 10 a 20 mm.

25 Como se muestra en la Figura 3B, a continuación se imprimen mediante impresión, por ejemplo serigrafía con una pasta de impresión, por ejemplo una pasta de impresión con plata, ambos conductores principales 13, 14 y ambos elementos calentadores 25 sobre el cristal interior 3 (Etapa III). De esta manera se forman ambas secciones transversales 15, 16 o bien bus bars del primer campo de calentamiento 17 y las tres secciones 19, 20, 23, o bien bus bars, de ambos segundos campos de calentamiento 24. En las secciones transversales libres de recubrimiento de calentamiento 9 se encuentran ambos elementos calentadores 25.

30 A continuación se prehornea la pasta de impresión, seguido por un curvado de los cristales 2,3 a temperatura elevada, un encolado y soldado de los acoplamientos exteriores (no se muestra), como también una yuxtaposición de los cristales interior y exterior, 3, 2 y encolado mediante la capa de adhesivo (Etapa IV).

35 La invención pone a disposición un cristal transparente con un recubrimiento eléctricamente calentable, en donde para la formación de por lo menos dos campos de calentamiento separados el recubrimiento está subdividido galvánicamente por al menos una zona libre de recubrimiento de calentamiento, en donde la región de superficie que contiene la zona libre de recurrente de calentamiento del cristal puede ser calentada por al menos un elemento calentador. Además, una región de superficie adyacente a ella, que por intermedio de un recubrimiento calentable, contiene un conductor principal que no contribuye de manera significativa a la potencia calentadora y que no forma de un campo de calentamiento, puede ser calentado por acompañamiento del elemento calentador. Mediante esta 40 disposición pueden mejorarse considerablemente las propiedades de descongelación del cristal en especial en una región de superficie de una posición de estacionamiento o bien de reposo de los limpiaparabrisas de un cristal parabrisas.

Lista de números de referencia

- 1 Cristal compuesto
- 45 2 Cristal exterior
- 3 Cristal interior
- 4 Capa de adhesivo
- 5 Borde del cristal
- 5a Borde largo del cristal
- 50 5b Borde corto del cristal
- 6 Recubrimiento de calentamiento
- 7 Región de borde

ES 2 613 036 T3

	8	Borde de capa de calentamiento
	9	Franja transversal
	10	Zona de recubrimiento de calentamiento superior
	11	Zona de recubrimiento de calentamiento inferior
5	12	Ventana de comunicación
	13	Primer conductor principal
	14	Segundo conductor principal
	15	Sección transversal superior
	16	Sección transversal inferior
10	17	Primer campo de calentamiento
	18	Capa de color
	19	Sección longitudinal izquierda
	20	Sección longitudinal derecha
	21	Sección de transición izquierda
15	22	Sección de transición derecha
	23	Sección longitudinal central
	24	Segundo campo de calentamiento
	25	Elemento calentador
	26	Sección de franja
20	27	Región de cuadrícula de puntos
	28	Región de impresión completa

REIVINDICACIONES

1. Cristal transparente (1) con un recubrimiento transparente eléctricamente calentable (6), que se extiende sobre por lo menos una parte de la superficie del cristal, en especial sobre su campo visual, estando el recubrimiento calentable (6) subdividido por al menos una zona libre de recubrimiento (9) en por lo menos una primera zona de recubrimiento (10) y una segunda zona de recubrimiento (11), estando ambas zonas de recubrimiento (10, 11), cada una de ellas, unidas eléctricamente con por lo menos dos conductores principales (13, 14) de manera tal que después de la aplicación de una tensión de alimentación, puesta a disposición por una fuente de tensión, fluye en cada caso una corriente eléctrica por al menos un primer campo de calentamiento (17) formado por la primera zona de recubrimiento (10) y por al menos un segundo campo de calentamiento (24) formado por la segunda zona de recubrimiento (11), habiéndose dispuesto en la zona libre de recubrimiento (9) por lo menos un elemento calentador (25), que tiene una resistencia óhmica tal que mediante la aplicación de la tensión de alimentación en el elemento calentador (25) el cristal puede ser calentado en una región de superficie que contiene la zona libre de recubrimiento (9), y estando el por lo menos un elemento calentador configurado de manera tal que mediante la aplicación de la tensión de alimentación en el elemento calentador (25) el cristal puede ser calentado por acompañamiento en por lo menos una región de superficie adyacente a la zona libre de recubrimiento (9), que contiene por lo menos uno de los conductores principales (13, 14), siendo la potencia calentadora específica del elemento calentador (25) mayor que la potencia calentadora específica del campo de calentamiento (17, 24) con cuyas zonas de recubrimiento (10, 11) los conductores principales (13, 14) contenidos en la región de superficie están eléctricamente vinculados.
2. Cristal transparente (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el elemento calentador (25) está eléctricamente vinculado con por lo menos dos de los conductores principales (13, 14), que han sido previstos para una vinculación eléctrica con diversos polos de la fuente de tensión.
3. Cristal transparente (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 ó 2, en donde por lo menos un conductor principal (15, 19, 20) de la primera zona de recubrimiento (10) y por lo menos un conductor principal (16, 23) de la segunda zona de recubrimiento (11), que han sido provistos para una vinculación con un mismo polo de la fuente de tensión, están eléctricamente vinculados entre sí.
4. Cristal transparente (1) de acuerdo con la reivindicación 3, en el que un primer conductor principal (13) provisto con un polo comprende una primera sección de conductor principal (16) vinculada con la primera zona de recubrimiento y por lo menos una segunda sección de conductor principal (23) vinculada con la segunda zona de recubrimiento, en donde la segunda sección de conductor principal (23) partiendo de la primera sección de conductor principal (16) se extiende oblicuamente, en especial verticalmente, hacia la primera sección de conductor principal (16), en donde para la vinculación con la segunda sección de conductor principal (14) provista con un polo, abarca una tercera sección de conductor principal (15) vinculada con la primera zona de recubrimiento (10) y por lo menos una cuarta sección de conductor principal (20, 21) vinculada con la segunda zona de recubrimiento (11), que se extiende hacia la primera sección de conductor principal (16), sin estar vinculada eléctricamente con ella.
5. Cristal transparente (1) de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la zona de recubrimiento (9) está subdividida por la segunda sección de conductor principal (23) en por lo menos dos partes de zona (26) de tamaños aproximadamente iguales, estando la segunda sección de conductor principal (23) dispuesto entre dos secciones de cuarto conductor principal (20, 21).
6. Cristal transparente (1) de acuerdo con la reivindicación 5, en donde en cada parte de zona (26) se halla dispuesto por lo menos un elemento calentador (25).
7. Cristal transparente de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 6, en el que el por lo menos un elemento calentador (25) está configurado de manera tal que mediante la aplicación de la tensión de alimentación es posible calentar por acoplamiento la región de superficie del cristal, que contiene la primera sección de conductor principal (16).
8. Cristal transparente (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el elemento calentador (25) consiste de un mismo material como los conductores principales (13, 14), teniendo el elemento calentador (25) un ancho, medido verticalmente con respecto a su extensión, en el intervalo de 0,3 a 2 mm, presentando los conductores principales (13, 14), a igualdad de espesor de capa y con una longitud por lo menos aproximadamente comparable, un ancho en el intervalo de 16 a 20 mm.
9. Cristal transparente (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el elemento calentador (25) ha sido fabricado mediante una pasta metálica de impresión.
10. Cristal transparente (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, que está configurado como cristal compuesto.
11. Cristal transparente (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, que ha sido realizado como parabrisas para vehículo automotor, en donde el por lo menos un elemento calentador (25) se halla en la región de una posición de reposo o de estacionamiento de limpiaparabrisas provistas para la limpieza del cristal.

12. Procedimiento para fabricar un cristal transparente (1) con las siguientes etapas:

- fabricación de un cristal (1) provisto con un recubrimiento transparente eléctricamente calentable (6);

5 - configuración de por lo menos una zona libre de recubrimiento (9) en el recubrimiento (6) mediante la cual se subdivide el recubrimiento calentable (6) en por lo menos una primera zona de recubrimiento (10) y una segunda zona de recubrimiento (11);

10 - fabricación de por lo menos dos conductores principales (13, 14), que están unidos eléctricamente con ambas zonas de recubrimiento (10, 11) de manera tal que después de la aplicación de una tensión de alimentación fluye en cada caso una corriente eléctrica a través de por lo menos un primer campo de calentamiento (17) formado por la primera zona de recubrimiento (10) y por un segundo campo de calentamiento (24) formado por la segunda zona de recubrimiento (11);

15 - fabricación de por lo menos un elemento calentador (25) en la zona libre de recubrimiento (9), por medio del que puede calentarse una región de superficie del cristal (1) que contiene la zona libre de recubrimiento (9), estando el por lo menos un elemento calentador (25) configurado de manera tal que mediante la aplicación de la tensión de alimentación al elemento calentador (25) es posible calentar por acompañamiento el cristal en por lo menos una región de superficie adyacente a la zona libre de recubrimiento (9), que contiene por lo menos uno de los conductores principales (13), siendo la potencia calentadora específica del elemento calentador (25) mayor que la potencia específica del campo de calentamiento (17) con cuya zona de recubrimiento (10) el conductor principal (13) contenido en la región de superficie está vinculado eléctricamente.

20 13. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12, en el que la zona libre de recubrimiento (9) se remueve mediante abrasión mecánica.

25 14. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12 ó 13, en el que el por lo menos un elemento calentador (25) consiste en el mismo material que conductores principales (13, 14) y son formados conjuntamente con éste, en donde el elemento calentador (25) presenta un ancho, medido verticalmente con respecto a su extensión, de 0,3 a 2 mm, teniendo los conductores principales (13, 14), a igual de espesor de capa y una longitud por lo menos aproximadamente comparable en el intervalo de 16 a 20 mm.

15. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 14, en el que el por lo menos un elemento calentador (25) y los conductores principales (13, 14) son fabricados por impresión, en especial por serigrafía.

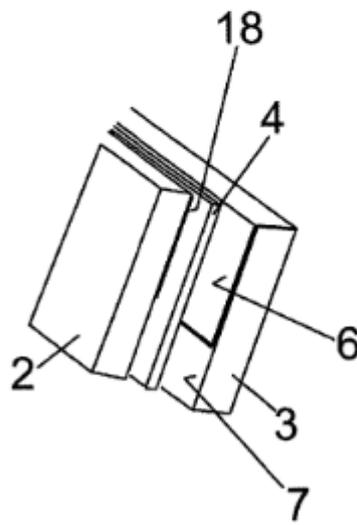


FIG. 1A

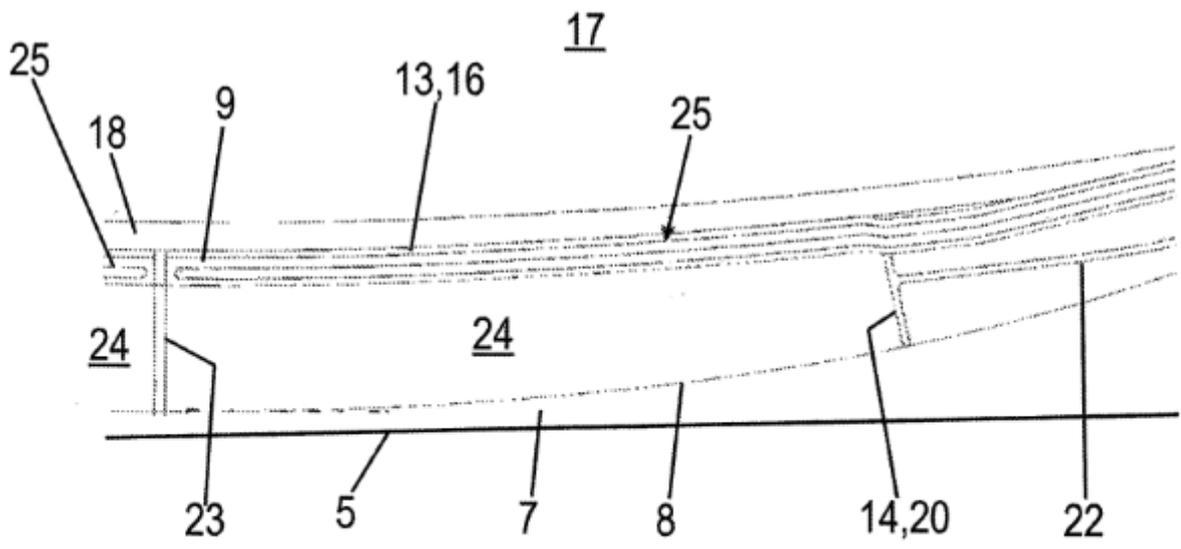


FIG. 2

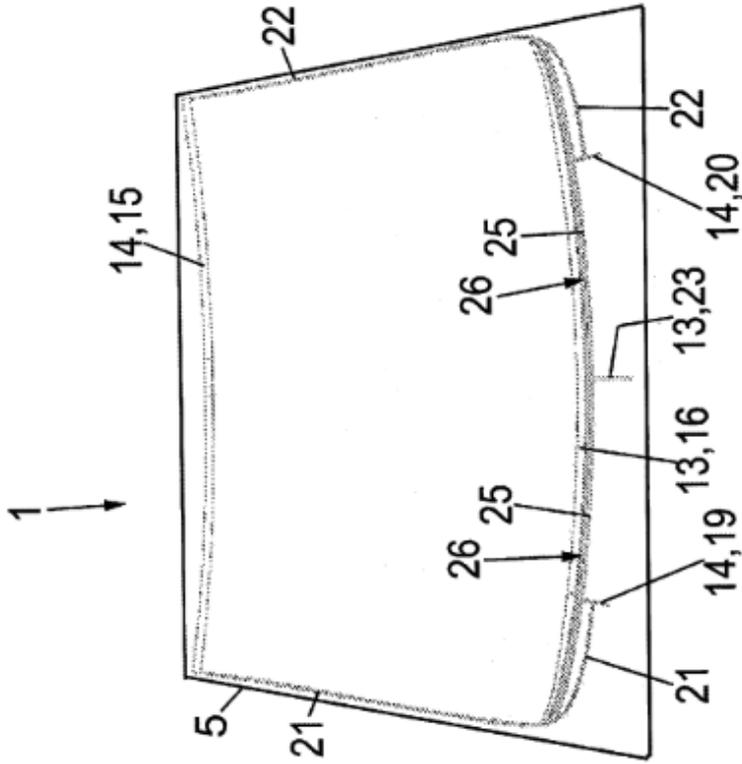


FIG. 3A

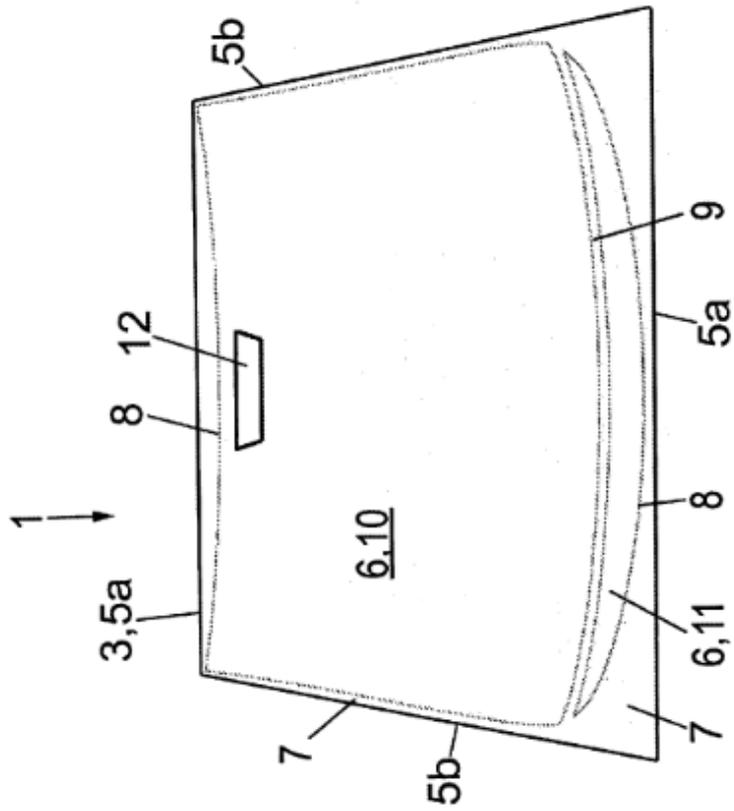


FIG. 3B

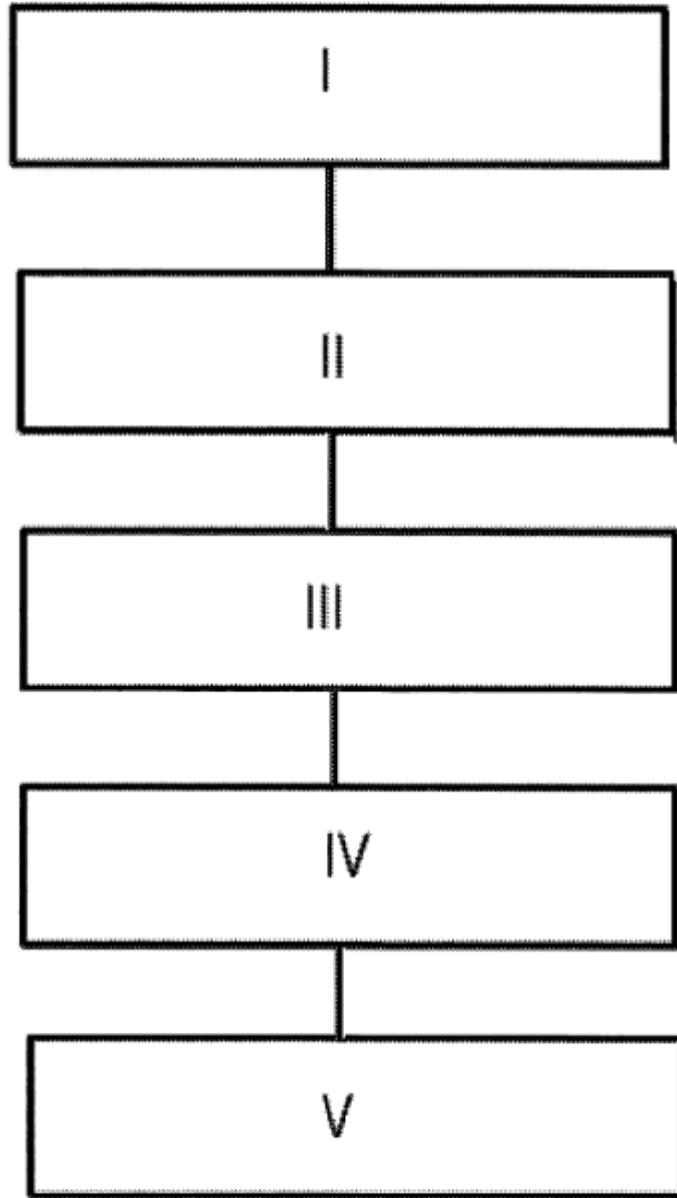


FIG. 4