

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 640 059**

51 Int. Cl.:

H01Q 1/12 (2006.01)

H01Q 15/00 (2006.01)

B32B 17/10 (2006.01)

B60J 1/02 (2006.01)

H05B 3/84 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.07.2004 PCT/FR2004/001978**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.02.2005 WO05011052**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.07.2004 E 04785996 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.08.2017 EP 1652266**

54 Título: **Cristal de ventana con un revestimiento eléctricamente conductor calentable y una ventana de comunicación**

30 Prioridad:
24.07.2003 DE 10333618

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
31.10.2017

73 Titular/es:
**SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE (100.0%)
"LES MIROIRS", 18, AVENUE D'ALSACE
92400 COURBEVOIE, FR**

72 Inventor/es:
MÄUSER, HELMUT

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 640 059 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 de ventana con un revestimiento eléctricamente conductor calentable y una ventana de comunicación

La invención se refiere a un cristal de ventana con un revestimiento eléctricamente conductor, calentable, que tiene una ventana de comunicación, con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

5 La patente DE 195 03 892 C1 da a conocer medidas para reducir el apantallamiento de los cristales revestidos, con respecto a los rayos de microondas que transmiten datos. Dichos cristales con revestimientos eléctricamente conductores y ópticamente transparentes tienen aplicación como cristales de aislamiento térmico que reflejan infrarrojos (IR) y/o como cristales de calentamiento eléctrico, tanto para el acristalamiento de edificios como para el acristalamiento de vehículos.

10 En los vehículos forman, junto con la carrocería, una caja de Faraday, que protege el espacio interior del vehículo frente a los campos electromagnéticos. Asimismo, en las construcciones de gran altura, es posible proteger eléctricamente las instalaciones utilizando ventanas con un revestimiento eléctricamente conductor y una correspondiente estructura eléctricamente conductora en las otras paredes. Con este tipo de apantallamiento, los equipos sensibles, tales como ordenadores de control, se pueden proteger, en el sector de la construcción, frente a
15 influencias perjudiciales debidas a transmisores de radio o instalaciones de radares de alta potencia.

Por otra parte, el apantallamiento tampoco permite el paso de radiación electromagnética en el rango de las microondas, que se utiliza como onda portadora para datos. Si un transmisor y/o un receptor está situado junto a una antena en un espacio (vehículo) protegido, se producen problemas de transmisión. Por ejemplo, se ven perjudicados los sistemas para determinar la ubicación de los vehículos, para control remoto, de identificación, para
20 determinar tarifas o similares.

Es conocido el estructurar sistemas de capas, mecánica o térmicamente, a posteriori, eliminando líneas de la capa dispuesta inicialmente de manera continua. En particular, se pueden producir en la capa ranuras extraordinariamente estrechas utilizando haces de láser. Se describe un procedimiento de incisión por haces de láser para la formación de una estructura de parrilla, por ejemplo, en el documento EP 0 717 459 A1. En la técnica
25 anterior mencionada anteriormente, como solución, se realiza por lo menos una ranura en la capa eléctricamente conductora, formando de ese modo una ranura radiante que tiene una longitud adaptada a la longitud de onda de la radiación de microondas y que tiene una superficie libre muy pequeña a través de la cual se puede desacoplar de nuevo la radiación energía en el rango de microondas recibida por la capa conductora. Se forma de este modo una denominada "ventana de comunicación".

30 Si la frecuencia de trabajo para la transmisión de datos es, por ejemplo, de 5,8 GHz, tal como en el caso del establecimiento automático de peajes en carreteras ("pago remoto") (estándar DSRC con una frecuencia promedio de 5,8 GHz con polarización circular) y si las ranuras están dispuestas principalmente para la transmisión de microondas de esta frecuencia, éstas se diseñarán adecuadamente para la longitud de resonancia de $\lambda/2$, teniendo cuenta las constantes dialécticas del vidrio.

35 Si los datos se transmiten con microondas polarizadas circularmente (en otras palabras, el plano instantáneo de oscilación de las ondas gira alrededor de su eje de propagación, de tal modo que las ondas oscilan dentro de una curva envolvente circular), se disponen apropiadamente zonas recortadas en forma de ranuras cruciformes en la capa. De nuevo, la longitud de las dos ranuras se adapta adecuadamente a la longitud de onda de las microondas utilizadas y corresponde al valor de $\lambda/2$ de las microondas utilizadas, teniendo debidamente en cuenta las constantes
40 dialécticas del vidrio.

Mediciones comparativas de la atenuación de radiación de microondas a 5,8 GHz de frecuencia indican que, en esta técnica anterior, con un cristal estratificado que tenga ranuras radiantes en el revestimiento, para radiación de alta frecuencia se obtiene una atenuación de la transmisión apreciablemente más débil que con un cristal estratificado completamente revestido, y que es posible aproximarse a la atenuación de un cristal estratificado no revestido.

45 El documento DE 198 17 712 C1 describe un sustrato similar con una ventana de comunicación en un revestimiento, que se fabrica mediante la creación de estructuras en forma de líneas finas o estructuras finas en una parte limitada de la superficie del revestimiento y que es muy discreto visualmente.

Sin embargo, la formación de estructuras resonantes en el revestimiento conductor presenta problemas. Resultados de pruebas han mostrado que las corrientes de alta frecuencia necesarias para la compensación en el sistema
50 global formado por el sustrato dieléctrico y el revestimiento conductor no podían fluir debido a la elevada resistencia superficial o pérdida de los revestimientos conductores usuales.

El documento WO 00/72635 A1 describe un sustrato transparente con un revestimiento reflectante de IR y una ventana de comunicación fabricada mediante eliminación u omisión superficial del revestimiento. A diferencia de las ventanas de comunicación implementadas exclusivamente en forma de líneas finas, descritas en la introducción, esta variante forma una interrupción del revestimiento claramente perceptible visualmente, debido a una diferencia
55 de color en el límite del revestimiento.

Esta interrupción tiene un problema, en particular cuando el revestimiento se utiliza al mismo tiempo para el calentamiento eléctrico del sustrato. Para esto, se aplica una tensión al revestimiento utilizando por lo menos un par de electrodos (en forma de bandas), teniendo las corrientes que ser introducidas y distribuidas tan uniformemente como sea posible en la superficie de la capa. Para los cristales de vehículos que son considerablemente más anchos que altos, los electrodos en forma de bandas están la mayor parte de las veces situados a lo largo de los lados largos del cristal, de tal modo que la corriente de calentamiento puede fluir por el trayecto más corto sobre la altura de la ventana. Al mismo tiempo, las ventanas de comunicación están situadas en el borde del cristal y se extienden sobre una anchura de varios centímetros. Por el documento WO 00/72634 A1 es conocido un cristal de control solar dotado de un revestimiento eléctricamente conductor que tiene su ventana de comunicación en el borde extremo superior del cristal.

Obviamente, cada ventana de comunicación que afecta a la homogeneidad del revestimiento forma una interrupción del flujo de corriente. Aparecen picos locales de temperatura (puntos calientes), que pueden tener como resultado daños en el sustrato (tensiones térmicas) y en el propio revestimiento. Éste es el caso no solamente cuando el revestimiento es extensivo, sino asimismo cuando la ventana de comunicación está formada por un número relativamente grande o pequeño de ranuras individuales discontinuas. Éstas forman asimismo, en la zona de la superficie en cuestión, un aumento apreciable en la resistencia de la capa y, además, provocan asimismo la aparición de los mencionados puntos calientes.

El documento WO 01/68395 A1 se refiere a un cristal dotado de un revestimiento eléctricamente conductor para calentamiento y control solar que incluye dos ventanas de transmisión remota. Para reducir los efectos perjudiciales de estas ventanas, la parte que separa las dos ventanas está en contacto eléctrico con el revestimiento de calentamiento.

El documento WO 00/72635 A1 propone proporcionar, en el borde de la ventana de comunicación, como una medida destinada a reducir el efecto perjudicial de la ventana de comunicación grande, una banda eléctricamente conductora que tiene una resistencia óhmica por unidad de área mucho menor que la capa de calentamiento. Esto desviaría las corrientes alrededor del corte. Preferentemente, una ventana de comunicación está íntegramente enmarcada por dicha banda. La banda se puede fabricar imprimiendo y cociendo una pasta de serigrafía, conductora, que contiene plata. Sin embargo, ésta se puede aplicar asimismo mediante la deposición de una pintura eléctricamente conductora o mediante la colocación de una banda metálica. Por supuesto, en todos los casos es necesaria una conexión eléctricamente conductora entre la banda y el revestimiento.

La banda se puede ocultar a la vista mediante la superposición de una banda de ocultación opaca, eléctricamente no conductora, por ejemplo, de esmalte negro. Dichas bandas de ocultación se componen habitualmente de un material no conductor, de color negro, que se puede cocer (pasta de serigrafía). La radiación infrarroja no es reflejada, sino que es absorbida por este material.

El objetivo de la invención es obtener un sustrato más mejorado con un revestimiento calentable y una ventana de comunicación fabricada en el mismo.

A este respecto, la invención propone un sustrato, en particular un cristal de ventana, con un revestimiento calentable, eléctricamente conductor, por lo menos una ventana de comunicación fabricada en éste en forma de una interrupción de dicho revestimiento, pudiendo la ventana permitir el paso de la denominada radiación de comunicación utilizada como una señal portadora de datos a transmitir y cuya longitud de onda está dentro del intervalo de longitudes de onda que pueden ser reflejadas o absorbidas por el revestimiento, y otro elemento eléctricamente conductor en contacto, por lo menos, con una parte de los bordes de la ventana y en contacto con el revestimiento, estando dotada la ventana de comunicación de un recubrimiento eléctricamente conductor y conectada eléctricamente a dicho otro elemento eléctricamente conductor, permitiendo el recubrimiento el paso de la radiación de comunicación a transmitir a través de la ventana de comunicación.

Dado que la ventana de comunicación, es decir una zona de la superficie no cubierta por el revestimiento de calentamiento, que preferentemente refleja IR, está dotada de un recubrimiento según la invención, que por sí mismo es eléctricamente conductor (permeable a la corriente continua), el cual está, a su vez, conectado de manera eléctricamente conductora al revestimiento directamente o mediante la intermediación de otro elemento eléctricamente conductor, las corrientes (de calentamiento) pueden fluir en esta zona. El recubrimiento forma una derivación eléctrica o un puente.

El recubrimiento se puede producir antes o después de la deposición del revestimiento en el sustrato.

El recubrimiento se deposita en el revestimiento de tal modo que cubre, en todos los lados, los bordes de la ventana de comunicación sin revestimiento y, además, comprende dicho otro elemento eléctricamente conductor.

Preferentemente, el recubrimiento puede tener una resistencia óhmica por unidad de área superficial menor que la resistencia óhmica por unidad de área superficial de dicho revestimiento.

El revestimiento se puede activar, y por lo tanto calentar, mediante una tensión eléctrica por medio de por lo menos dos electrodos; el recubrimiento eléctricamente conductor está situado en el flujo de corriente entre los electrodos.

El recubrimiento se puede calentar asimismo mediante calentamiento por resistencia.

El recubrimiento puede permitir [sic] el paso de la radiación de comunicación a transmitir a través de la ventana de comunicación o que [sic] solamente atenúa ligeramente dicha radiación.

5 Hay interrupciones realizadas en el recubrimiento, que aumentan su permeabilidad a dicha radiación de comunicación a través de la ventana de comunicación pero no impiden sin embargo el flujo de corriente a través del recubrimiento.

10 De acuerdo con una realización preferida de la invención, se crean en el recubrimiento estructuras con una resonancia apropiada, en forma de aberturas o interrupciones, cuyas dimensiones se pueden adaptar, de manera conocida per se, a las características de la radiación de comunicación (frecuencia, longitud de onda, polarización, etc.).

El problema mencionado en la introducción, en relación con corrientes de compensación excesivamente débiles, es significativamente menos pronunciado con los recubrimientos según la invención, en particular cuando estos tienen una conductividad mucho mejor (menor resistencia superficial) que el material del revestimiento.

15 Si las aberturas o interrupciones en el recubrimiento se fabrican con la mínima área superficial posible, es imposible percibir ninguna limitación apreciable o ninguna interrupción en los flujos de corriente del recubrimiento, a pesar del efecto beneficioso demostrado sobre la transmisión de las longitudes de ondas consideradas en este caso debido a que las zonas "muertas" entre las interrupciones que pueden ser evitadas o incluso completamente suprimidas. Esta situación ha sido confirmada mediante termógrafos de muestras experimentales.

20 Muy preferentemente, las dimensiones de las aberturas en el recubrimiento se adaptan a la longitud o longitudes de onda de la radiación de comunicación.

Dado que preferentemente el recubrimiento se interrumpe sólo localmente para no perjudicar su conductividad eléctrica general, como estructuras de abertura se consideran solamente ranuras. Estas estructuras de ranura están dispuestas en un área en la zona del recubrimiento.

25 Las interrupciones se pueden formar preferentemente en diferentes direcciones, en particular perpendiculares entre sí, en particular si se transmite radiación de comunicación con polarización circular.

En particular se pueden seleccionar estructuras tales como polígonos, elipses y círculos, así como cruces. Sin embargo, las estructuras poligonales o elípticas que por definición son cerradas pueden formar "islas" superficiales pasivas, en cuyos bordes se podrían volver a formar puntos calientes.

30 Una realización más ventajosa sería una cruz que se compone de cuatro ramas iguales de longitud $(\lambda/4)$ correspondiente a un cuarto de la longitud de onda de la radiación considerada. Cada una de las cuatro ranuras forma una antena de ranura. Ésta está abierta por un lado y cortada por la mitad de la longitud de la ranura perpendicular. Además, recibe una carga capacitiva por medio de los campos de dispersión en la ranura perpendicular, en otras palabras, se extiende.

35 Para la longitud de las ranuras individuales esto produce, en una primera aproximación, un resonador reducido a la mitad de la anchura de la ranura. La frecuencia de resonancia de la ranura cruciforme es por lo tanto igual a la frecuencia de resonancia de una simple ranura, reducida a la mitad de su propia anchura.

La distancia horizontal y vertical de las estructuras individuales entre sí puede ser preferentemente menor que la longitud de onda λ . La ranura puede tener preferentemente $\lambda/10$.

40 Por ejemplo, tener en cuenta los parámetros de los materiales, la permisividad y el factor de pérdida de los materiales del vidrio y de la película adhesiva (PVB, por ejemplo) en la ventana estratificada, proporciona las siguientes dimensiones teóricamente óptimas: altura y anchura de las cruces 11,5 mm, anchura de la ranura 0,5 mm, distancia entre centros de cruces 15 mm. Con dicha alta densidad de cruces en las líneas, todo lo que quedaría entre los extremos de los dos brazos de las cruces serían partes de recubrimiento de aproximadamente 3,5 mm de anchura. De nuevo, esto puede formar puntos de estrangulamiento para el flujo de corriente y pueden volver a aparecer puntos calientes.

45 Para limitar estos puntos de estrangulamiento, la estructura de cruces se puede sustituir por una estructura periódica compuesta de ranuras individuales dispuestas en líneas, perpendiculares entre sí de manera alterna. La longitud óptima para las estructuras de las ranuras resonantes es la mitad de la longitud de onda $(\lambda_{el}/2)$ de la radiación en cuestión con una frecuencia de 5,8 GHz, con $\lambda_{el} = c/(f \cdot \sqrt{\epsilon_r})$, y la constante dieléctrica ϵ_r de un cristal estratificado es de aproximadamente 4,7. Por lo tanto, las estructuras resonantes en la presente realización a modo de ejemplo tienen una longitud de aproximadamente 12 mm.

50 Frecuencias diferentes y longitudes de onda diferentes, así como sustratos diferentes, tendrían como resultado valores diferentes.

Preferentemente, el recubrimiento se puede producir mediante impresión, en particular mediante serigrafía de una tinta eléctricamente conductora.

5 Este procedimiento de fabricación se puede integrar mejor en el procedimiento establecido para la fabricación de los sustratos en cuestión, en particular parabrisas de vehículos. Debido a que estos ya están, por lo general, dotados de estructuras o bandas mediante serigrafía.

La resistencia laminar del agente de impresión utilizado como recubrimiento puede ser preferentemente menor de 2 ohmios por cuadrado. Este valor es un valor típico para la resistencia superficial de un revestimiento transparente, eléctricamente conductor.

10 Se pueden disponer por lo menos dos electrodos en forma de bandas aplicadas mediante impresión, en particular mediante serigrafía, para producir una tensión de calentamiento en el revestimiento.

El recubrimiento y los electrodos pueden estar fabricados del mismo material y, preferentemente, se pueden imprimir en una sola operación.

Se han obtenido buenos resultados de transmisión con una anchura de ranura de 1 mm.

15 Las distancias horizontales y verticales fueron de 12,75 mm entre sí. Se utilizó una pasta de plata negra DR 08-03 (un esmalte vítreo para cocción fabricado por Ferro) para la fabricación experimental del recubrimiento. Después de la cocción, éste tuvo una resistencia laminar de aproximadamente 15 mΩ por cuadrado. El grosor está preferentemente dentro del intervalo de 8 a 15 μm.

20 Utilizando termógrafos, se hizo evidente que no se produjo ningún punto caliente significativo y no se produjo ninguna potencia de calentamiento superficial significativa en la zona del recubrimiento. Se formaron en todas partes flujos de corriente sinusoidales con una anchura suficientemente constante para evitar puntos calientes locales.

Un objetivo tecnológico ventajoso de la invención es conseguir, en la zona de la ventana de comunicación, una transmisión comparable a la de los cristales estratificados estándar (atenuación de 2 - 4 dB) para la radiación de comunicación, y esto se consigue ya de este modo.

25 Este objetivo tiene una prioridad mayor que el calentamiento del cristal en la zona de la ventana de comunicación que, en cualquier caso, no es transparente, o que es sólo parcialmente transparente, como resultado del recubrimiento.

No obstante, si la zona del recubrimiento contribuye al calentamiento de la superficie, para obtener una distribución más homogénea del calor en el sustrato, por ejemplo, el recubrimiento se implementa entonces con una resistencia superficial significativamente mayor.

30 No obstante, esto se puede conseguir reduciendo el grosor de la deposición, reduciendo el contenido de pigmento conductor (por ejemplo, el contenido de plata) en la tinta de serigrafía, con un diferente procedimiento de deposición para el recubrimiento, mediante una distribución más compacta de las estructuras, no siendo exhaustiva esta lista de medidas.

35 Por el contrario, un experto en la materia puede aplicar cualquier medida que considere adecuada para adaptar la resistencia del recubrimiento en función de las necesidades concretas, sin apartarse por ello del alcance de la invención.

40 No es absolutamente necesario utilizar una tinta de impresión de tipo cocción (resistente a altas temperaturas) para el recubrimiento, dado que se pueden concebir casos de aplicación sin operación de cocción. Dado que generalmente el recubrimiento se sitúa habitualmente en una posición protegida en el interior del cristal estratificado, en principio, se puede fabricar asimismo de sustancias menos resistentes mecánicamente, por ejemplo, tintas conductoras orgánicas.

45 Los parámetros eléctricos indicados en este caso y a continuación, tales como resistencias laminares, potencias eléctricas y transmitancia mínima de la luz de cristales de vehículos, son valores prácticos. No hace falta decir que estos no limitan la aplicación de la invención, sino que por el contrario la invención puede ser utilizada para cristales con diferentes valores de límite de transmitancia, diferentes valores de tensión de funcionamiento y (menores) resistencias laminares.

El recubrimiento puede formar, por lo menos en parte, una visera parasol, situada preferentemente entre dos viseras parasol articuladas.

50 El sustrato puede comprender un cristal estratificado compuesto de un primer cristal rígido dotado del revestimiento y del recubrimiento, de dicho otro elemento eléctricamente conductor, de una capa adhesiva y de un segundo cristal rígido.

Otros detalles y ventajas del objetivo de la invención surgirán a partir de los dibujos de una realización a modo de ejemplo y de su siguiente descripción detallada.

En estos dibujos, que constituyen representaciones simplificadas, no a escala:

la figura 1 es una vista parcial de un limpiaparabrisas revestido de un vehículo, con una ventana de comunicación dispuesta en el revestimiento y un recubrimiento conductor que lo cubre; y

la figura 2 es una vista en sección a lo largo de la línea II-II de la figura 1.

5 La figura 1 representa una parte de una zona del borde de un cristal estratificado 1, que está dotada de un revestimiento eléctricamente conductor 2, muy transparente a la luz visible. En la presente realización a modo de ejemplo, este revestimiento está situado, tal como se distingue mejor en la figura 2, dentro del compuesto, que comprende dos cristales transparentes 1.1 y 1.2 así como una película adhesiva 3 que los une entre sí mediante encolado superficial. En este caso, el revestimiento 2 está depositado directamente sobre el cristal 1.2 que sirve como sustrato dispuesto en el interior del compuesto. La vista de la figura 1 se obtiene retirando mentalmente el cristal 1.1 y la película adhesiva 2. En la posición de instalación como parabrisas de vehículo, el cristal 1.2 es el cristal exterior; estando el cristal 1.1 situado frente al interior del vehículo.

10 El revestimiento 2 comprende preferentemente un sistema de capas con alta resistencia térmica, que tiene por lo menos una capa metálica con baja resistencia óhmica, preferentemente fabricada de plata, así como otras capas, en particular con propiedades dieléctricas, con alta refringencia óptica (antirreflectante) y, opcionalmente, capas de bloqueo. Dichos sistemas de capas bien conocidos se pueden depositar en cristales en una posición plana y resistir, sin daños, temperaturas de 650° C y mayores, necesarias para el posterior curvado de los cristales. El cristal estratificado acabado asegura preferentemente una transmitancia de la luz de por lo menos el 70 %.

15 El sistema de capas terminado tiene una resistencia superficial de aproximadamente 2 a 4 ohmios por cuadrado. Se utiliza como un revestimiento calentable y preferentemente refleja los rayos térmicos (radiación IR). Para ello, el cristal estratificado 1 está dotado, de manera conocida por sí misma, por lo menos de dos bandas de recogida de corriente a ambos lados del revestimiento 2, de las que en este caso es visible solamente la banda superior con el número de referencia 4. Las dos bandas de recogida de corriente se extienden, tal como es habitual, a lo largo de los lados superior e inferior del cristal estratificado en la posición instalada. Éstas se implementan mediante impresión y cocción de una tinta eléctricamente conductora, en particular mediante serigrafía de una pasta con alto contenido de plata. Cuando se someten a una tensión eléctrica (DC, electrical voltage), la corriente eléctrica de DC que fluye entre éstas provoca que el revestimiento se caliente mediante calentamiento por resistencia.

20 Se puede distinguir que la banda de recogida de corriente 4 está situada a lo largo del borde superior representado en este caso en el revestimiento 2, que puede ya estar depositado antes de la impresión de la banda de recogida de corriente. Por supuesto, es posible asimismo imprimir en primer lugar la banda de recogida y depositar a continuación el revestimiento.

25 El propio revestimiento 2 no se extiende completamente hasta el borde exterior del cristal 1.2, para evitar en lo posible ataques de corrosión desde el exterior. Si el cristal 1.2 se corta de una pieza inicia ya revestida, el revestimiento se elimina en la periferia mediante abrasión sobre una banda estrecha a lo largo del borde del corte. En el lado derecho de la figura 2 se puede distinguir que la película adhesiva 3 sella el revestimiento 2 hacia el exterior.

30 Debajo de la banda de recogida de corriente 4, una zona superficial de la superficie del cristal carece de revestimiento, para proporcionar una ventana de comunicación 5 del tipo descrito en detalle en la introducción. La zona superficial sin revestimiento, rodeada por un borde 2K (indicado por una línea blanca quebrada) del revestimiento 2, se puede fabricar, por ejemplo, mediante ocultación durante la operación de revestimiento, o después del revestimiento mediante la eliminación superficial local del revestimiento 2 con medios apropiados, por ejemplo, mediante abrasión o mediante tratamiento con láser. La relación de altura frente a anchura de la ventana de comunicación tiene como única función la representación de la presente realización a modo de ejemplo. En realidad, puede variar en mayor o menor medida en función del tipo de cristal, de la situación de instalación y de los requisitos del consumidor.

35 Según la invención, la ventana de comunicación 5 está dotada de un recubrimiento 6 que está implementado en este caso con una tinta opaca (negra). Este propio recubrimiento 6 es eléctricamente conductor. Se puede fabricar del mismo material que la banda de recogida de corriente 4, o también de un material apropiado diferente. En el primer caso, sería posible imprimir las bandas de recogida de corriente y el recubrimiento en una sola operación, ventajosa en términos de tecnología de fabricación, en el cristal 1.2 o en el revestimiento 2. En cada caso, la resistencia superficial óhmica del recubrimiento 6 es significativamente menor que la del revestimiento 2.

Dicho recubrimiento absorbe generalmente la radiación infrarroja a través de la ventana de comunicación 5

40 A continuación se realiza en el recubrimiento 6 una estructura que comprende aberturas 7. En principio, esto se podría realizar a posteriori, después de la deposición de un recubrimiento inicialmente continuo sobre la superficie. Sin embargo, si el recubrimiento se realiza mediante serigrafía, la plantilla de serigrafía se fabricará de tal modo que las aberturas 7 en el recubrimiento 6 se hacen simultáneamente con la operación de impresión.

En el presente ejemplo, las aberturas 7 se fabrican de la manera descrita en la introducción, en forma de una estructura regular compuesta de ranuras de la misma longitud y de la misma anchura, orientadas alternativamente horizontal y verticalmente (perpendiculares entre sí). Esta disposición se presta bien por sí misma al paso de ondas circularmente polarizadas en la zona de la ventana de comunicación.

5 Por supuesto, diferentes disposiciones de ranuras pueden ser más ventajosas para diferentes tipos de ondas o radiaciones.

10 En la presente realización a modo de ejemplo, las ranuras podrían, con el mismo resultado, ser oblicuas en lugar de verticales y horizontales, siempre que se alternen perpendiculares entre sí. Las anchuras y las longitudes de las ranuras no están a escala, en particular las antenas de ranura reales son significativamente más estrechas en relación con el área superficial total de la ventana de comunicación 5.

15 En todos los casos, las aberturas 7 se disponen de tal modo que entre la banda de recogida de corriente 4 y el revestimiento 2/el borde 2K, hay siempre flujos de corriente continua a través del recubrimiento 6 con baja resistencia óhmica en comparación con el revestimiento 2. En la zona de la línea de sección II-II, se han utilizado flechas para indicar simbólicamente flujos de corriente sinuosos C que serpentean en torno a las ranuras 7, que por supuesto no pueden reproducir el flujo de las corrientes reales.

Asimismo, en muchos parabrisas de vehículo, está dispuesta una "tercera visera parasol" en la zona situada entre las viseras parasol articuladas, en forma de un recubrimiento de cuadrícula de puntos opacos (ver el documento DE 40 33 188 A1). Ésta se sitúa normalmente sobre la superficie de los cristales situada frente al interior del vehículo y no tiene absolutamente ninguna función eléctrica.

20 La ventana de comunicación 5 se puede disponer en un parabrisas de vehículo aproximadamente en el centro del borde superior (tal como es general en los vehículos actuales), el recubrimiento 6 puede entonces cumplir la función adicional de una "tercera visera parasol", en cuyo caso tiene, a diferencia de la solución mencionada anteriormente, una estructura continua que permite el flujo de corriente y, además, está dispuesta en un plano diferente del cristal estratificado.

25 En la figura 2, los grosores del revestimiento 2 (en realidad, de unos pocos nanómetros), de la película adhesiva 3 (por ejemplo, de 0,38 mm), del recubrimiento 6 (de unos pocos μm) están muy exagerados, no a escala, para mayor claridad en relación con el grosor de los cristales rígidos 1.1 y 1.2.

30 Se puede distinguir que la banda de recogida de corriente 4 está depositada sobre el revestimiento 2, y que el recubrimiento 6, para esta parte, cubre los bordes de la zona recortada del revestimiento formando la ventana de comunicación. El recubrimiento 6 abarca eléctricamente la zona recortada del revestimiento 2. Como resultado, ya no se crean puntos calientes.

35 A diferencia de en la descripción, la película adhesiva 3 que se funde durante el proceso de ensamblaje de los dos cristales rígidos, llenará más o menos las ranuras 7. No hace falta decir que el material utilizado para el recubrimiento, exactamente igual que el material del revestimiento y de la banda de recogida de corriente, es preferentemente compatible con el material de la capa adhesiva, y que preferentemente se asegura una buena adhesión de la película adhesiva sobre todas las superficies de estas capas.

40 Una banda de tinta opaca 8, que se transforma en una cuadrícula de puntos de la manera habitual en dirección al centro del cristal, se ha dispuesto asimismo sobre la superficie exterior superior del cristal rígido 1.1. Ésta se puede disponer de una manera conocida por sí misma en esta posición y/o en una o una serie de otras superficies de los cristales rígidos situados en el interior o el exterior del compuesto, para ocultar a la vista la banda de recogida de corriente 4.

REIVINDICACIONES

1. Cristal de ventana (1), con un revestimiento eléctricamente conductor (2) que se puede calentar mediante un flujo de corriente eléctrica aplicado mediante por lo menos dos electrodos (4), y
- 5 por lo menos una ventana de comunicación (5)
- 5 fabricada en forma de una interrupción de dicho revestimiento, pudiendo la ventana permitir el paso de radiación de comunicación utilizada como una señal portadora para datos a transmitir, y cuya longitud de onda está dentro de un rango de longitudes de onda que pueden ser reflejadas o absorbidas por el revestimiento (2)
- caracterizado por que
- 10 la ventana de comunicación (5) está dotada de un recubrimiento eléctricamente conductor (6) depositado sobre el revestimiento (2), de tal modo que cubre, en todos los lados, los bordes de la ventana de comunicación (5) sin revestimiento (2),
- el recubrimiento (6) está conectado eléctricamente a dicho revestimiento (2) directamente o mediante la intermediación de otro elemento eléctricamente conductor en contacto, por lo menos, con una parte de los bordes de la ventana (5) y en contacto con el revestimiento (2),
- 15 el recubrimiento (6) está situado en el interior del flujo de corriente entre los electrodos (4) y puede asimismo calentarse en forma de calentamiento por resistencia, y
- en el recubrimiento (6) están realizadas unas interrupciones (7) que aumentan su permeabilidad a dicha radiación de comunicación a través de la ventana de comunicación y permiten, por lo tanto,
- el paso de la
- 20 radiación de comunicación a transmitir a través de la ventana de comunicación pero, sin embargo, no impiden el flujo de corriente a través del recubrimiento (6).
2. Cristal de ventana según la reivindicación 1, caracterizado
- por que el recubrimiento (6) tiene una resistencia óhmica por unidad de área superficial menor que la resistencia óhmica por unidad de área superficial de dicho (2).
- 25 3. Cristal de ventana según una de las reivindicaciones 1 ó 2,
- caracterizado por que las interrupciones (7) en el recubrimiento (6) comprenden antenas de ranura adaptadas a dicha radiación de comunicación a través de la ventana de comunicación (5).
4. Cristal de ventana, según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado
- por que las interrupciones (7) están formadas en diferentes direcciones, en particular perpendiculares entre sí.
- 30 5. Cristal de ventana según la reivindicación 4, caracterizado por que las interrupciones (7) tienen forma de ranuras cruzadas y/o de ranuras rectas orientadas alternamente perpendiculares entre sí.
6. Cristal de ventana según una de las reivindicaciones anteriores
- caracterizado por que el recubrimiento (6) está fabricado mediante impresión, en particular mediante serigrafía de una tinta eléctricamente conductora.
- 35 7. Cristal de ventana según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que por lo menos dos electrodos (4) están dispuestos en forma de bandas, aplicadas mediante impresión, en particular mediante serigrafía, para introducir una tensión de calentamiento en el revestimiento (2).
8. Cristal de ventana según la reivindicación 7, caracterizado por que el recubrimiento (6) y los electrodos (4) se componen del mismo material y se imprimen preferentemente en una sola operación.
- 40 9. Cristal de ventana según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que dicho recubrimiento forma, por lo menos en parte, una visera parasol, situada preferentemente entre dos viseras parasol articuladas.
10. Cristal de ventana según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un cristal estratificado (1) compuesto de un primer cristal rígido 1.2 dotado del revestimiento (2) y del recubrimiento (6), de dicho otro elemento eléctricamente conductor, de una capa adhesiva (3) y de un segundo cristal rígido 1.1.

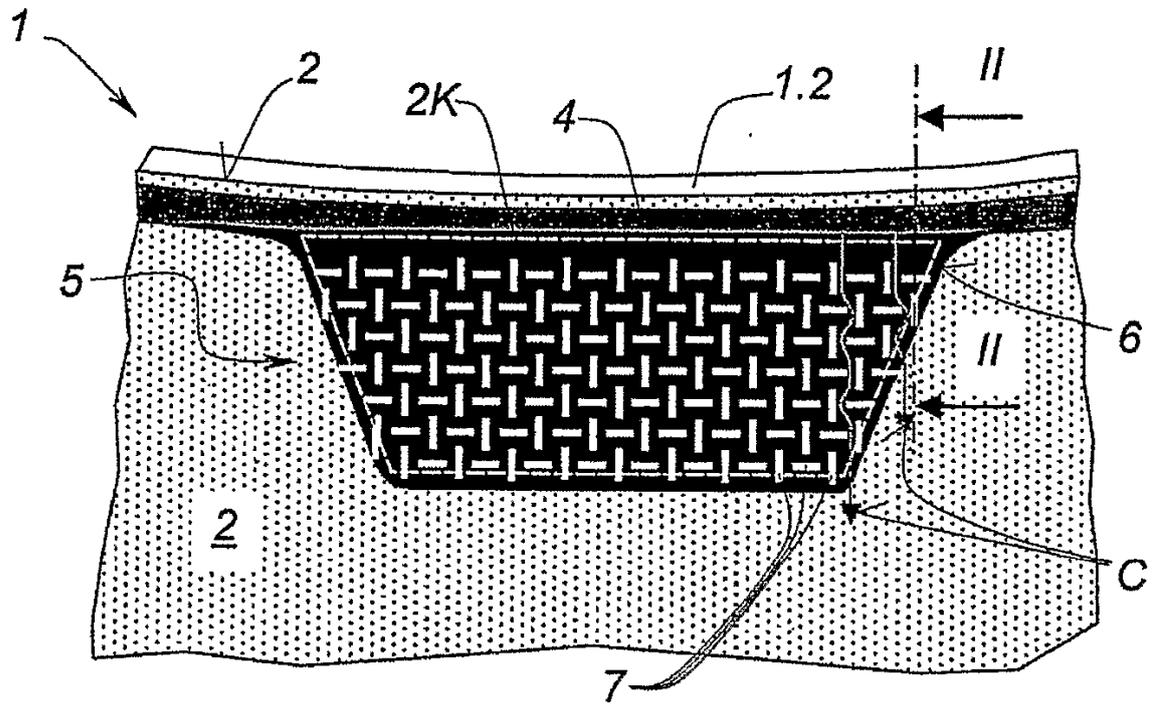


Fig. 1

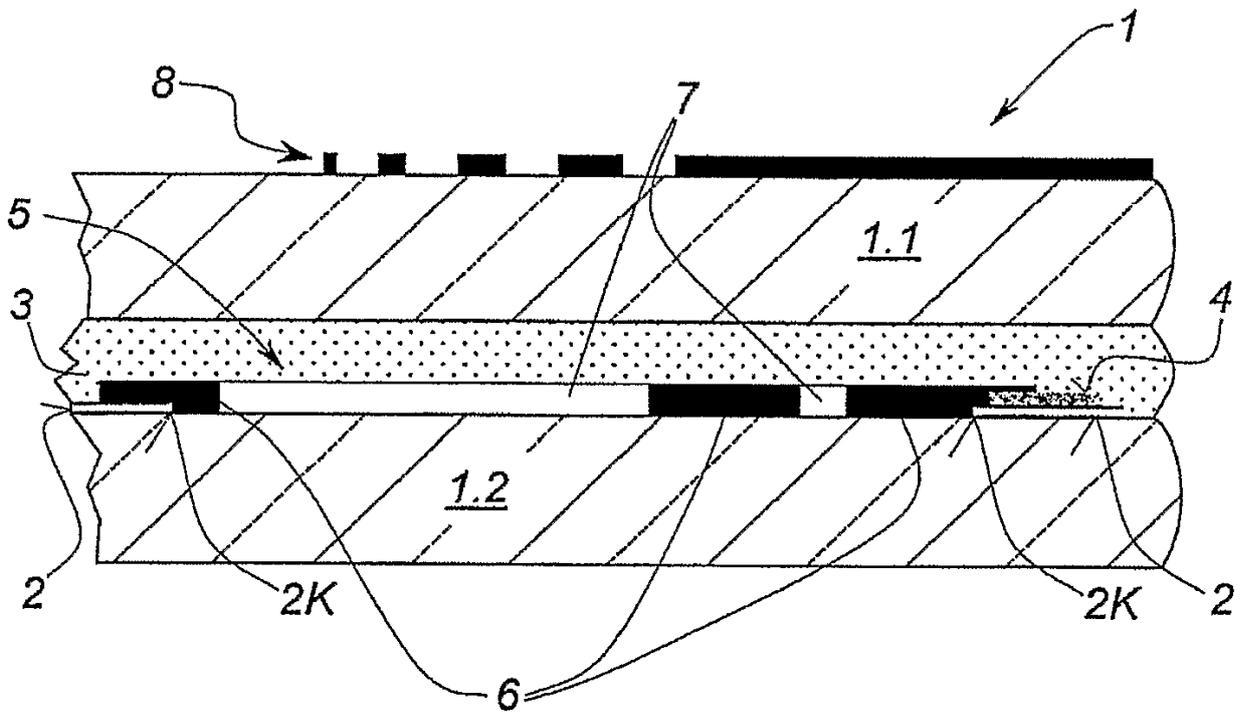


Fig. 2