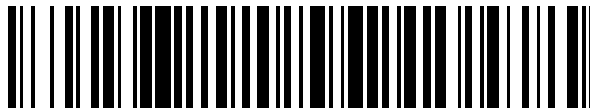


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 425 843**

51 Int. Cl.:

H05B 3/84

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.07.2009 E 09009630 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.05.2013 EP 2278851**

54 Título: **Panel de vidrio térmico eléctrico, procedimiento para su fabricación, así como ventana**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.10.2013

73 Titular/es:

**THERM-IC PRODUCTS GMBH NFG. & CO. KG
(100.0%)
Fritz-Knoll-Strasse 3
8200 Gleisdorf, AT**

72 Inventor/es:

**MACHER, DAVID;
KREMER, GERHARD y
MARON, URS**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 425 843 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

Panel de vidrio térmico eléctrico, procedimiento para su fabricación, así como ventana

La presente invención se refiere a un panel de vidrio térmico eléctrico que presenta un recubrimiento electroconductor en la superficie del panel de vidrio, así como un contacto especial para dicho recubrimiento electroconductor. Además, la presente invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de dicho panel de vidrio, así como una ventana que comprende el panel de vidrio según la invención. Asimismo se indican las opciones de uso del panel de vidrio.

Los cristales recubiertos electroconductivos y ampliamente transparentes y las películas de plástico han conseguido en la industria un extenso campo de aplicación. Las funciones de tales sustratos con capas electroconductivas transparentes delgadas alcanzan desde el electrodo de tapa en elementos indicadores de cristal líquido, las llamadas pantallas de visualización de cristal líquido (LCD), pasando por displays de transistores de película delgada (TFT), pasando por electrodos de tapa para indicadores de electroluminiscencia, elementos de pantalla de ordenadores hasta elementos de apantallamiento electrostático, elementos calefactores para espejos y acristalados de alarma antirrobo y similares.

En este caso, la fabricación de tales películas delgadas inorgánicas electroconductivas y ampliamente transparentes se puede producir mediante la técnica de pulverización catódica o técnica de metalización al vapor como también pirolíticamente con un tratamiento térmico subsecuente en el intervalo de 450 a 750 °C. Las láminas o planchas termoplásticas son recubiertas, por ejemplo, mediante la pulverización catódica a baja temperatura y técnicas de metalización al vapor. Del mismo modo pueden ser usadas pastas de óxido de indio-zinc (ITO) u óxido de estaño (NESA) u óxidos metálicos semejantes embutidos en una matriz polímera correspondiente, o bien pastas con polímeros intrínsecamente conductivas, películas polímeras electroactivas como polianilinas, politiofenos, poliacetileno, polipirroles (Handbook of Conducting Polymers, 1986) y polímeros semejantes con o sin carga de óxidos metálicos. Éstas son aplicadas mediante serigrafiado, racletado, pulverizado, pintado y técnicas de aplicación similares, con lo cual se han conseguido importantes adelantos en materia de secado a temperaturas bajas de, por ejemplo, 80 a 120 °C, como también en la gran elasticidad en el caso de deformación y, por supuesto, en el caso de la transparencia lo más elevada posible con una resistividad superficial reducida.

Las capas fabricadas pirolíticamente representan un tipo especial de vidrio flotado electroconductor y gran transparencia que presentan una elevada dureza superficial y cuya resistividad superficial eléctrica puede ser regulada en un intervalo muy amplio de, generalmente, algunos miliohmios hasta 3.000 ohmios por cuadrado con una permeabilidad de luz diurna de, generalmente, 77 a 86%. A modo de ejemplo se menciona aquí el cristal TEC de la firma Pilkington Libbey-Owens-Ford, Toledo OH, EEUU. Un vidrio con la denominación TEC 15/4 tiene un espesor de cristal de 4 mm y brinda una resistividad superficial menor que 14 ohmio por cuadrado con una gran transparencia de luz diurna de 83%. Un vidrio con la denominación TEC 70/4 presenta, asimismo, un espesor de cristal de 4 mm y brinda una resistividad superficial menor que 80 ohmios por cuadrado con una transparencia de luz diurna de 82%. Tales cristales pueden ser bien conformados y presentan una buena resistencia al rayado. En particular, las rayados no producen una interrupción eléctrica de la capa superficial electroconductiva, sino solamente un aumento generalmente ligero de la resistividad superficial, la mayoría de las veces sin importancia. En capas superficiales puras, tales como una capa de pulverización catódica ITO o de deposición al vapor, los daños de la superficie, por ejemplo rayados o fisuras por tensiones superficiales térmicas llevan a una interrupción de la capacidad conductiva superficial y, consecuentemente, a una falla del sistema. Además, debido a su tratamiento térmico las capas superficiales conductivas fabricadas pirolíticamente están difundidas y ancladas tan fuertemente en la superficie que con una aplicación de material subsecuente se produce una adherencia extremadamente elevada con el sustrato de cristal, lo que también es muy ventajoso para la presente invención. Adicionalmente, tales recubrimientos presentan una buena homogeneidad, o sea una baja dispersión del valor de resistividad superficial sobre grandes superficies y esta característica también representa una ventaja para el presente perfeccionamiento.

El uso de tales cristales K como elemento calefactor eléctrico para, por ejemplo, calefacción de espejos o similares igualmente ya es conocido.

En el documento WO 01/10790 se describe un artículo de vidrio para el uso en la técnica edilicia para la reducción del calentamiento por medio de la radiación solar. En esta invención se menciona un recubrimiento de un sustrato de cristal sobre la base de capas de óxido de estaño dotadas de antimonio en combinación con capas de óxido de estaño dotadas de fluorinas, de tal manera que de ello resulta una elevada permeabilidad para la luz visible y, al mismo tiempo, una baja permeabilidad para la luz solar.

En el documento WO 00/53062 se describe un elemento de ventana para una vitrina formado de una placa de vidrio templado que presenta, aplicado en al menos una cara, un recubrimiento transparente y electroconductor y un par de buses electroconductivos, pudiendo ser calentado el recubrimiento conductor. En otra forma de realización se describe un elemento de ventana de dos paneles de vidrio distanciados; en este caso es calentada la cara interna del panel de vidrio exterior o la cara externa del panel de vidrio interior. Además se indica que el recubrimiento electroconductor formado del grupo compuesto de óxido de estaño, óxido de indio-estaño, óxido de zinc y estannato de cadmio presenta un espesor de 50 a 900 nanómetros y cada bus individual del par de buses contiene

material electroconductor que es seleccionado del grupo plata, aleación de plata, cobre y aleación de cobre. La aplicación de la cinta de buses a pares se produce antes de la aplicación de la capa electroconductiva transparente. Después de la aplicación de la cinta de contacto a pares y a continuación del recubrimiento electroconductor, los paneles de vidrio son curvados al contorno deseado y templados en el horno de fundición de vidrio. Los elementos laterales distanciadores y de sellado se describen en detalle en otra publicación de patente US 5.622.414.

En el documento EP 0 300 300 B1 se describe un procedimiento para la aplicación de un recubrimiento coloreado sobre una superficie de un panel de vidrio mediante la técnica del serigrafiado y utilización de mezclas de recubrimiento preparadas pastosas a fluidas de silicatos escamosos, óxidos, modificaciones metálicas y modificaciones de carbono con una solución aglutinante sobre la base de fósforo y, con ello, para una mezcla de recubrimiento libre de fritas de vidrio y, aplicadas de esta manera a la superficie de vidrio, cocidas a temperaturas en el intervalo de 550 a 700°C. En una forma de realización especial, la mezcla de recubrimiento es ajustada conductivamente mediante la adición de negro de humo en hasta 10 partes en peso y los paneles de vidrio tratados de esta manera ofrecen una buena resistencia a la fractura, buena resistencia a la adherencia y al rayado y una buena resistencia a la corrosión y buena aptitud para paneles de vidrio compuestos de seguridad.

En los documentos WO 93/26138 y WO 94/00044 se describe un calefactor eléctrico radiante y una pieza de vajilla calentable y un correspondiente proceso de fabricación. Ambas invenciones tienen como base un proceso de proyección por arco voltaico en forma de proyección a la llama o de proyección de plasma.

En el documento US 5.080.146 se describe un método perfeccionado y más económico del llenado de unidades de paneles de vidrio compuestos con un gas menos conductor, como el criptón relativamente caro o también con argón, xenón, CO₂, aire, SF₆ y gas de fluorocarbono. Además, en dicha invención se describe el sellado de los bordes del vidrio y para ello se mencionan sellados sobre la base de siliconas, goma butílica, poliuretanos o polisulfuros y en paneles de vidrio compuestos sellados de tal manera se indica una pérdida de gas de menos de 1% sobre períodos muy largos.

En el documento EP 0 394 089 B1 se describe un panel de vidrio de automóvil calefactable eléctricamente con un recubrimiento superficial transparente electroconductor que sirve como resistencia calefactora, con conductores de alimentación de corriente dispuestos a lo largo de dos bordes de panel opuestos y con una capa decorativa opaca en forma de marco de un color electroconductor, en particular una tinta para secado al horno. Ambos conductores de alimentación de corriente están en contacto eléctrico con el recubrimiento superficial y se componen de cintas de película metálica o bandas metálicas que en el sector de forma de marco están en contacto eléctrico con la capa decorativa. Tampoco en esta invención se menciona en modo alguno el proceso de proyección por arco voltaico para la fabricación de cintas de contacto.

En el documento EP 0 397 292 B1 se nombra un procedimiento para la fabricación de una capa transparente delgada y electroconductiva de óxido(s) metálico(s) sobre un sustrato, en particular sobre vidrio. Ello se consigue mediante la proyección de compuestos metálicos de formiato de indio y, por ejemplo, óxido de dibutilestaño y/o difluoruro de dibutilestaño como polvo en suspensión en un gas portante sobre el sustrato llevado a mayor temperatura que en contacto con el sustrato se descomponen y oxidan formando la capa de óxido metálico o bien el polvo en contacto con el sustrato pirroliza formando una delgada capa sobre la base de óxido de indio.

En el documento WO 03/039193 A1 se indica una disposición de paneles de vidrio electroconductivos calefactables, un sistema de control y un procedimiento para la fabricación de paneles, para calentar objetos y garantizar una visión libre a través de un vidrio mediante la eliminación de humedad.

A partir de ello ha sido el objetivo de la presente invención poner a disposición un panel de vidrio calentable eléctricamente que presenta un contacto perfeccionado del recubrimiento electroconductor, pudiéndose fabricar el contacto de manera sencilla y bien reproducible.

Este objetivo se consigue respecto del panel de vidrio mediante las características de la reivindicación 1, respecto de la ventana que incluye el panel de vidrio mediante las características de la reivindicación 10. En la reivindicación 14 se indica un procedimiento de fabricación para la fabricación del panel de vidrio, la reivindicación 15 indica posibilidades de uso para la selección del panel de vidrio como también de la ventana según la invención. Las reivindicaciones secundarias respectivas representan perfeccionamientos ventajosos.

Por lo tanto, según la invención se pone a disposición un panel de vidrio calentable eléctricamente que presenta un recubrimiento electroconductor aplicado sobre al menos una cara del panel de vidrio y un contacto aplicado al menos por secciones sobre el recubrimiento, estando el contacto conformado como recubrimiento por proyección y presenta la transmisión indicada en la reivindicación 1.

Por lo tanto, la invención se refiere a un panel de vidrio, en particular para su uso en ventanas, puertas de vidrio, tabiques de vidrio o paneles de calefacción de vidrio en edificios, automóviles, equipos móviles y estacionarios o aplicaciones similares. Habitualmente, en las construcciones modernas de ventanas se usan dos o más paneles de vidrio planos distanciados iguales o desiguales, también denominados vidrios flotados, de un espesor de pocos milímetros hasta 21 mm, generalmente de un espesor de 4 mm y un espaciado de 16 mm. Las formas de realización

pueden estar configuradas de acuerdo con las propiedades para la protección térmica, la protección solar, la protección sonora, la protección contra incendios, la protección de personas y objetos y similares en las combinaciones de los tipos mencionados.

5 Un tamaño habitual de vidrio plano es de, por ejemplo, 6,00 x 3,21 metros. De ellos se fabrican los cristales para construcciones típicas de cristales aislantes de vidrios múltiples, siendo fabricados mediante la unión de bordes espacios intermedios herméticamente cerrados que, habitualmente, son llenados de un gas noble, siendo ajustada la presión de gas de acuerdo con la presión atmosférica barométrica en el lugar y en el momento de la producción. O sea, existe al momento de la producción un equilibrio entre la presión dentro de la unidad de acristalado y la presión barométrica exterior en el entorno de la producción.

10 Además de estas construcciones aislantes de dos, tres o más cristales de vidrio flotado simple, tales construcciones aislantes de cristales múltiples también pueden estar formados de vidrios que presenten un recubrimiento sobre una o ambas caras y de tal manera influyan en la reflexión y/o transmisión en un espectro deseado de longitud de onda de la luz, además los paneles individuales pueden ser polarizados o coloreados o conformados de un vidrio de seguridad.

15 En vidrios de seguridad o aislantes de seguridad se trata de vidrios originariamente desarrollados para la industria automovilística para el vidriado de vehículos y tales elementos de vidrios de seguridad construidos a la manera de un sándwich se usan hoy en día más y más en la técnica edilicia. Básicamente se hace una distinción entre un vidrio de seguridad de un panel y un vidrio de seguridad compuesto. En principio, en la presente invención se pueden usar ambos tipos. En este caso, una típica estructura de vidrio de seguridad se compone de dos vidrios flotados con una delgada capa interior de butiral de polivinilo (PVB), poliuretanos (PU), policloruros de vinilo (PVC) o polímeros
20 similares con correspondientes índices de refracción mayores que 1 y menores que 2, generalmente en el rango de 1,5.

Para la presente invención es importante, además, el denominado coeficiente k. El coeficiente k de transferencia térmica indica la cantidad de energía que se pierde, indicada en vatios por metro cuadrado de superficie de vidrio y grado de diferencia de temperatura en kelvin (W/m^2K). Un coeficiente k pequeño significa una menor pérdida de energía. Los valores k normales para cristales con un vidrio de algunos mm de espesor son 5 a 6 W/m^2K , mientras que los acristalamientos aislantes de, por ejemplo, 4 mm de vidrio flotado y 16 mm de gas argón y 4 mm de vidrio flotado alcanzan, según sea el tipo de recubrimiento, coeficientes K en el intervalo de 1,7 a 1,1 W/m^2K .
25

En una forma de realización preferente, el contacto está formado de materiales seleccionados del grupo compuesto de metales o aleaciones de los mismos con una conductividad δ de más de $1 \cdot 10^6$ S/m, en particular metales o aleaciones seleccionados del grupo compuesto de estaño, cinc, plata, paladio, aluminio, tungsteno, renio, tungsteno-renio, molibdeno, molibdeno-renio, rodio.
30

En este caso, el contacto está aplicado, apropiadamente, en al menos dos puntos del recubrimiento electroconductor (estos puntos pueden estar dispuestos, por ejemplo, en lados opuestos sobre una superficie del panel), estando el contacto mismo formado de al menos una capa. Sin embargo, también existe la posibilidad de que un contacto comprenda al menos dos capas, pudiendo los materiales de las al menos dos capas ser iguales o diferentes.
35

Preferentemente, el espesor total del contacto es, en este caso, de 0,001 a 5,0 mm, preferentemente de 0,01 a 1,0 mm, particularmente preferente de 0,05 a 0,3 mm.

40 En este caso, el contacto puede estar aplicado, por ejemplo, en forma de cintas de contacto o buses.

En este caso, el contacto es aplicado mediante un proceso galvanoplástico, por ejemplo proyecciones de plasma o proyecciones a la llama, por lo cual el contacto no está configurado como una capa metálica uniforme continua, sino que presenta una estructura granular o configuración porosa. El contacto presenta, por lo tanto, una cierta rugosidad superficial.

45 Como materiales para el recubrimiento electroconductor se consideran particularmente materiales seleccionados del grupo compuesto de óxido de indio-estaño, con óxido de estaño provisto de antimonio y/o flúor, óxido de zinc, estannato de cadmio y/o combinaciones de los mismos. En este caso, el recubrimiento puede ser fabricado en particular según el procedimiento descrito en el documento EP 0 397 292. Una capa electroconductiva delgada ampliamente transparente fabricada de esta manera es muy apropiada para la presente invención.

50 Para perjudicar lo menos posible la transparencia óptica del panel de vidrio fabricado, el espesor de la capa del recubrimiento electroconductor es seleccionado de manera tal que la transmisión del recubrimiento en el espectro de longitud de onda de $250 \text{ nm} < \lambda < 850 \text{ nm}$, medido con un espesor de capa de 0,4 μm , sea entre 60 y 99%, preferentemente entre 75 y 90%.

55 El panel de vidrio sobre el que se encuentra aplicado el recubrimiento y el contacto no está restringido, en este caso, a tipos especiales de vidrio, más bien se pueden usar todos los tipos de vidrio. Por ejemplo, en este caso se toman en consideración vidrios flotados, vidrios de seguridad de un panel o paneles de vidrio compuestos. En este caso,

para producir la unión los paneles de vidrio compuestos contienen, preferentemente, resinas de moldeo o películas termoviscoplasticas, en particular una película de butirato de polivinilo, de poliuretano o cloruro de polivinilo.

Según la invención se pone a disposición de esta manera una ventana que incluye como mínimo uno de los paneles de vidrio según la invención descritos anteriormente.

- 5 En una forma la realización preferente, al menos otro panel de vidrio se encuentra dispuesto distanciado respecto del panel de vidrio, preferentemente a un espaciado de 3 a 20 mm, más preferentemente de 8 a 10 mm.

Otro objetivo de la invención es, por lo tanto, una ventana en forma de una estructura bidimensional multicapas que comprende al menos dos paneles de vidrio separados sellados circunferencialmente de manera hermética al aire y al menos un panel de vidrio que presenta interiormente un recubrimiento electroconductor ampliamente transparente que en dos lados opuestos entre sí está provisto de cintas de contacto de buena conducción eléctrica y estas cintas de contacto sean alimentadas de corriente continua o alterna y con ello caliente el recubrimiento electroconductor interior ampliamente transparente y de esta manera el elemento calefactor transparente irradie principalmente el calor en un solo lado. Las al menos dos cintas de contacto separadas son aplicadas mediante el procedimiento de proyección por arco de plasma sobre el recubrimiento electroconductor y ampliamente transparente. Precedentemente, el espacio intermedio formado entre los dos paneles puede estar lleno de un gas noble, preferentemente argón, xenón o criptón.

Además, el otro panel de vidrio puede presentar al menos sobre la cara orientada al primer panel de vidrio un recubrimiento termorefectante. En este caso, el recubrimiento es seleccionado en función del espectro de longitud de onda a reflejar se compone elementales y/o aleaciones conocidas por el experto en la materia.

- 20 Según la invención se indica de esta manera un proceso para la fabricación de un panel de vidrio descrito anteriormente en el cual se realiza un contacto eléctrico de un panel de vidrio provisto de al menos una capa calefactora y en el cual la aplicación del contacto eléctrico se realiza sobre la capa calefactora, al menos por secciones, mediante un procedimiento galvanoplástico del grupo compuesto de proyecciones de plasma, proyecciones a la llama, proyecciones a la llama de alta velocidad, proyecciones por detonación, proyecciones por gas frío, proyecciones por arco voltaico, soldaduras por aportación de plasma-polvo y/o proyecciones por láser.

La presente invención se explica detalladamente mediante las realizaciones subsiguientes, sin limitar la invención a los parámetros especiales allí expuestos.

- 30 Los elementos calefactores transparentes sobre la base de una superficie recubierta electroconductor y ampliamente transparente requieren al menos en dos caras opuestas entre sí cintas de contacto electroconductoras, a ser posible buenos conductores eléctricos o bien los denominados buses. Mientras sólo sea necesario introducir potencias eléctricas menores en superficies electroconductoras, son suficientes los contratos elásticos o elementos de goma rellenos de carbono, o bien las denominadas cintas de goma de paso de cebra. Frecuentemente se usan pastas adhesivas conductoras sobre la base de adhesivos polímeros rellenos de plata o paladio o cobre u oro.

- 35 Tales adhesivos conductoras no han sido eficaces en elementos calefactores que deben funcionar durante muy largos periodos con diferencias de temperaturas muy grandes y elevadas corrientes eléctricas y el procedimiento de proyección por arco voltaico brinda importantes ventajas funcionales y constructivas y económicas. El espesor de capa puede ser escogido en un amplio intervalo de, generalmente, 0,05 a 0,30 mm, tan libremente como su disposición geométrica y la composición de los elementos metálicos. Por ejemplo, las cintas de contacto de estaño y cinc proyectados a la llama o de plasma o bien aluminio brindan una soldabilidad excelente y de esta manera las conexiones eléctricas pueden ser fabricadas muy sencillamente mediante elementos de conexión, por ejemplo con una superficie microrugosa, aplicados por soldadura, soldeo por fricción o también mediante engarce a presión o en unión no positiva. Adicionalmente, las cintas de contacto así fabricadas permiten mediante una selección apropiada de materiales y la elección de la disposición geométrica como así también, opcionalmente, del espesor de capa conseguir un campo eléctrico homogéneo con cintas de contacto dispuestas no paralelas. Esto, por ejemplo, es muy importante en el caso de elementos vítreos o bien cintas de contacto de extensión cónica o curvada, porque en dicho caso con una resistencia superficial homogénea no se formaría sobre el panel de vidrio una caída de tensión homogénea y, consecuentemente, las cintas de contacto deben conformar mediante su conformación un perfil de conductibilidad de electricidad o de resistencia, de manera que en el recubrimiento electroconductor del vidrio se forma un perfil de campo homogéneo o deseado y, de esta manera, conduce a un calentamiento bidimensional homogéneo o deseado.

En el proceso del recubrimiento para el contacto dos alambres metálicos son conducidos uno contra el otro. Dichos alambres están provistos como conductores eléctricos con polos diferentes (positivo y negativo) para iniciar un arco voltaico. Las micropartículas a más o menos 4500°C son aceleradas mediante aire comprimido y aplicados con energía elevada sobre la superficie, por ejemplo vidrio.

- 55 La capa calefactora es aplicada en el proceso de fabricación del vidrio, por lo que se produce una buena adherencia entre el vidrio y la capa calefactora.

ES 2 425 843 T3

La capa de aluminio es aplicada subsecuentemente mediante pulverización. Mediante la elevada densidad de energía y velocidad se produce asimismo una buena unión con el vidrio y la capa calefactora. Con lo cual la capa de aluminio sirve como agente adherente para la capa de cinc conductiva.

- 5 La capa de zinc también es aplicada por medio de pulverización. Sirve como capa soldable para una conexión electrónica para la alimentación de energía.

Datos técnicos

Recubrimiento de zinc

El material también puede ser soldado.

Composición

Zinc	99,99 (mínimo)
Cobre	0,002 (máximo)

- 10 Propiedades físicas de recubrimiento

Punto de fusión	420 °C (aproximado)
Resistencia de unión	8,4 MPa, superficie de acero irradiada
	2,4-6,4 MPa, superficie plástica irradiada
Expansibilidad del recubrimiento	89,6 MPa
Dureza	13 Rh/ 146 Knoop 100
Densidad del recubrimiento	6,36 g/cm ³ (91%)
Contracción	0,001 cm/cm
Coefficiente de expansión	0,000564 mm/2,45 cm x 0,38 °C (22,2 micro-in/in x °F)

Proceso de pulverización con 8830

Presión de aire de pulverización en bar	3,1-4,8
Amperaje	150-350
Distancia al vidrio, en cm	13-30
Estructura de recubrimiento en mm aa	0,00635

Datos técnicos

Recubrimiento de aluminio

- 15 Fabricado exclusivamente para recubrimientos altamente energéticos. Las características son su resistencia contra la corrosión atmosférica y química y asimismo la corrosión térmica. El material tiene, además, buena conductividad eléctrica y térmica.

Composición

Propiedades físicas de aplicación

Punto de fusión	660 °C (aproximado)
Resistencia al alargamiento del recubrimiento	34,4 MPa
Densidad del recubrimiento	2,51g/cm ³
Contenido de óxidos	menor que 2%
Porosidad	2.1%

Proceso de pulverización con el uso de 8330

Presión de aire de pulverización	45-70
Amperaje	200-350
Distancia de pulverización en cm	17
Espesor de capa/aplicación en µm	125
Estructura de capa (mm aa)	fina
(micropulgadas aa)	0,000381-0,00762

5 A continuación, algunos ejemplos de realización de la invención se explican en detalle mediante las figuras de los dibujos.

En este caso muestran:

la figura 1, una representación esquemática de la estructura de un panel de vidrio según la invención,

10 la figura 2, una representación esquemática de una disposición según la invención en vista seccionada lateral, mostrando esta ejecución básica sencilla dos paneles de vidrio flotado distanciados,

la figura 3, otra representación esquemática de una disposición según la invención en vista seccionada lateral, mostrando en esta ejecución tres paneles de vidrio flotado distanciados,

la figura 4, otra representación esquemática de una disposición según la invención en vista seccionada lateral, mostrando en esta vista un panel de vidrio compuesto.

15 En la figura 1 se muestra un dibujo seccional de un panel de vidrio 18 según la invención. La estructura de soporte y base forman un panel de vidrio flotado 3 sobre la que se encuentra aplicado un recubrimiento electroconductor 5 (por ejemplo, de ITO). Dicho recubrimiento 5 puede ser aplicado mediante procedimientos conocidos por el estado actual de la técnica, por ejemplo mediante el proceso de pulverización catódica. En el borde de este panel de vidrio
20 18 recubierto se encuentra aplicado el contacto 10 que, en este caso, está formado de dos capas separadas de aluminio 19 y zinc 20. En este caso, tanto la capa de aluminio 19 como también la capa de zinc 20 se han aplicado por medio del procedimiento galvanoplástico (por ejemplo mediante la proyección de plasma o por arco voltaico.

25 En la figura 2 se muestra una ejecución básica sencilla de un elemento calefactor 1 transparente sobre la base de un vidrio flotado 2 en el exterior y un vidrio flotado 3 distanciado. Los dos vidrios flotados están distanciados mediante distanciadores 6 y producen, al mismo tiempo, el sellado para el gas noble 8. En una forma de realización preferente se usa un gas noble de alto peso molecular, por ejemplo criptón. En este caso, el llenado y sellado se produce de acuerdo con el estado actual de la técnica. Según la invención, un vidrio flotado 3 es provisto dispuesto en una cara

interior (véase la figura 1) de un recubrimiento 5 electroconductor ampliamente transparente. En puntos determinados que, en general, se encuentran en al menos dos puntos distanciados del vidrio flotado 3, 5 recubierto se aplican las denominadas cintas de contacto 10 mediante el procedimiento de pulverización por arco voltaico, en particular mediante el procedimiento a la llama y el procedimiento de pulverización de plasma.

5 A continuación, se aplican elementos de contacto 7 sobre estas al menos dos cintas de contacto 10. La aplicación puede ser realizada mediante soldadura, soldadura por fricción, soldadura por ultrasonido o también mediante elementos de contactos 7 friccionales, estando en una forma de realización especial la superficie bidimensional de los elementos de contacto 10 provista de una superficie rugosa y buena conductora eléctrica y esta superficie de contacto rugosa se deforma permanentemente al presionar la sobre las cintas de contacto 10 en sectores
10 distribuidos arbitrariamente y, dado el caso, también perfora una capa de óxido superficial delicada y produce, de este modo, un buen contacto de baja resistencia entre los elementos del contacto 7 y las cintas de contacto 10.

Preferentemente, el panel de vidrio flotado 2 es usado exteriormente con un recubrimiento 4 dispuesto en la cara interna. En este caso, dicho recubrimiento 4 tiene, por un lado, la función de la reflexión térmica de la superficie calentada del recubrimiento 5 electroconductor y puede, además, servir también para una reducción de la radiación térmica por radiación solar y, en este caso, debe estar configurada de tal manera que desde la cara exterior del
15 panel de vidrio flotado 2 se refleje correspondientemente la luz que penetra del exterior.

Además, el panel de vidrio flotado 2 ya puede presentar exteriormente un color intrínseco, o sea estar compuesto de un vidrio flotado coloreado en la masa, con lo cual la radiación solar es absorbida de manera intensificada y disipada hacia el exterior por convección.

20 En este caso, el efecto de protección solar depende del color y del espesor del vidrio flotado usado.

En este caso, un aislamiento térmico se puede conseguir solamente en combinación con un recubrimiento 4 correspondiente y un llenado de gas noble 8 o también mediante el recubrimiento 5.

Mediante la conexión de una tensión eléctrica a los elementos de contacto 7 se produce un calentamiento del recubrimiento 5 en función de la potencia eléctrica aportada y, además, la irradiación térmica 9 se producirá,
25 principalmente, hacia solo una cara del elemento calefactor transparente y, de esta manera, es posible fabricar un elemento calefactor 1 económico y bidimensional y ampliamente transparente.

Por ejemplo, de esta manera, sobre la base de un recubrimiento 5 con 14 ohmios por cuadrado, se puede conseguir con más o menos 37 voltios y más o menos 2,7 amperios un cuerpo calefactor con 100 vatios por metro cuadrado. Con un recubrimiento 5 de 80 ohmios por 10 cuadrado 50 vatios por metro cuadrado se requieren, normalmente, 63
30 voltios y 0,80 amperios.

O sea, de acuerdo con la invención, un elemento calefactor 1 transparente de este tipo no es un elemento calefactor primario, sino que tales elementos calefactores 1 transparentes deben apoyar la calefacción habitacional y el bienestar y, de este modo, ser usados como elemento calefactores bidimensionales arquitectónicamente muy interesantes y que promueven el bienestar humano.

35 En la figura 3 se muestra otra representación esquemática de una disposición según la invención en una vista seccional lateral en forma de tres paneles de vidrio flotado 3, 15, 2 distanciados. Una realización de este tipo presenta dos espacios huecos 8 llenos de un gas noble y, adicionalmente, presenta un vidrio flotado 15 central. Ahora, dicho vidrio flotado 15 puede estar provisto en ambas caras de un recubrimiento delgado 12, 4. En este caso, preferentemente, el recubrimiento 4 está configurado como reflectante para la radiación térmica. El recubrimiento 12
40 puede estar conformado para la reducción del calor solar irradiado. El recubrimiento 11 del panel de vidrio flotado 2 exterior también está conformado, preferentemente, para la reducción de la irradiación térmica solar, pero también puede tener funciones ópticas y/o funciones de protección térmica.

Esta configuración triple es particularmente ventajosa para altas diferencias térmicas entre interior y exterior, debido a que es sabido que las elevadas diferencias térmicas conllevan grandes cargas en el bordeado o cercado,
45 dibujadas mediante los distanciadores 6, que también efectúan el sellado de los espacios de gases nobles 8. Es evidente que mediante un sistema de doble cámara sobre la base de dos cámaras de gas noble 8 se produzca, en comparación con la disposición en la figura 2, a iguales diferencias de temperatura entre exterior e interior, una caída de temperatura de más o menos la mitad y, consecuentemente, con diferencias de temperatura extremas se produce una menor carga sobre todos los elementos constructivos.

50 En la figura 4 se muestra una representación esquemática de una disposición según la invención en vista seccional lateral de un panel de vidrio compuesto 14. Un panel de vidrio compuesto de este tipo se compone de al menos dos paneles de vidrio flotado 2, 3 y una capa interior 13 intermedia.

Tales capas intermedias 13 son fabricadas, preferentemente, de butiral de polivinilo (PVB) o poliuretano (PU) o cloruro de polivinilo (PVC) y similares materiales polímeros delgados elásticos permanentes de buena y elevada
55 transparencia y un índice de refracción normal de 1,5.

Tales paneles de vidrio compuesto 13 se designan, frecuentemente, como vidrio de seguridad o como vidrio aislante de seguridad o configurados especialmente para ello y se usan, frecuentemente, en la construcción de automóviles así como en elementos de acristalado especiales, por ejemplo una puerta de vidrio, en la técnica edilicia y en la técnica de seguridad.

- 5 Además, preferentemente, se aplica un recubrimiento 4 delgado sobre la cara interna del panel de vidrio flotado 2 y en el panel de vidrio flotado 3 en el lado interior un recubrimiento 5 electroconductor y ampliamente transparente. El recubrimiento 4 debe presentar características amortiguadoras de radiación térmica y puede presentar, adicionalmente, en la cara superior del panel de vidrio flotado 2 otro recubrimiento delgado y transparente en analogía al recubrimiento 12 que se ha descrito en la figura 3.
- 10 Ahora, en puntos deseados que se encuentran, generalmente, en al menos dos puntos deseados del vidrio flotado recubierto 3, 5, se aplican sobre el recubrimiento 5 las denominadas cintas de contacto 10 mediante el procedimiento de proyección por arco voltaico, en particular mediante el procedimiento de proyección a la llama o del procedimiento de proyección de plasma. Para ello se remite a las explicaciones para la descripción de las figuras 1 y 2. Debido al reducido espesor de la capa interior 13, las cintas de contacto 10 deben ser seleccionadas muy delgadas y los elementos de contacto 7 realizados también muy delgados. Adicionalmente, las cintas de contacto 10 y los elementos de contacto 7 deben ser realizados antes de la laminación o convección del panel de vidrio compuesto 14.
- 15

Es evidente que un panel de vidrio compuesto 14 realizado de este modo también puede ser usado en lugar del panel de vidrio flotado 3 de la figura 2 o de la figura 3. Del mismo modo, un panel de vidrio compuesto 14 puede ser usado sin cintas de contacto 10 y sin elementos de contacto 7 en lugar del panel de vidrio flotado 2 de la figura 2 y en lugar del panel de vidrio flotado 2 o 15 en la figura 3.

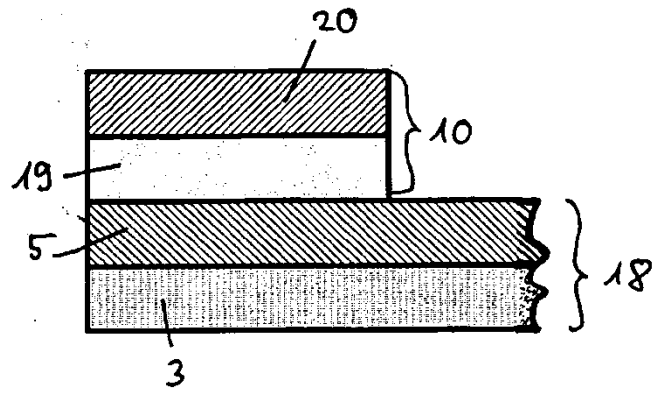
20

Además, también es posible realizar elementos calefactores transparentes 1 con más de tres paneles de vidrio flotado 1, 15, 3; asimismo es posible una combinación con paneles compuestos de vidrio 14.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Panel de vidrio térmico eléctrico (10) que comprende aplicado sobre al menos una cara del panel de vidrio al menos un recubrimiento electroconductor y como mínimo un contacto aplicado al menos por secciones del recubrimiento, caracterizado porque el contacto está conformado como recubrimiento por pulverización, estando la transmisión del recubrimiento situado entre 60 y 99% en el espectro de longitud de onda de $250 \text{ nm} < \lambda < 850 \text{ nm}$, medido con un espesor de capa de $0,4 \text{ }\mu\text{m}$.
- 10 2. Panel de vidrio (10) según la reivindicación precedente, caracterizado porque los materiales del contacto están seleccionados del grupo compuesto de metales o aleaciones de los mismos con una conductividad σ de más de $1 \cdot 10^6 \text{ S/m}$, en particular metales o aleaciones seleccionados del grupo compuesto de estaño, cinc, plata, paladio, aluminio, tungsteno, renio, tungsteno-renio, molibdeno, molibdeno-renio, rodio.
3. Panel de vidrio (10) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el contacto comprende al menos una capa.
4. Panel de vidrio (10) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el contacto comprende al menos dos capas, pudiendo los materiales de las al menos dos capas ser iguales o diferentes.
- 15 5. Panel de vidrio (10) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el contacto presenta un espesor total de $0,001$ a $5,0 \text{ mm}$, preferentemente de $0,01$ a $1,0 \text{ mm}$, particularmente preferente de $0,05$ a $0,3 \text{ mm}$.
6. Panel de vidrio (10) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el contacto está aplicado en forma de cintas de contacto opuestas o como buses.
7. Panel de vidrio (10) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el contacto es poroso.
- 20 8. Panel de vidrio (10) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el recubrimiento está seleccionado del grupo compuesto de óxido de indio-estaño, con óxido de estaño provisto de antimonio y/o flúor, óxido de zinc, estannato de cadmio y/o combinaciones de los mismos.
- 25 9. Panel de vidrio (10) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el panel de vidrio es un panel de vidrio flotado, vidrio de seguridad de un panel o panel compuesto de vidrio, siendo el panel compuesto de vidrio preferentemente una resina de moldeo y/o una película termoviscoplastica, en particular una película de butirato de polivinilo, de poliuretano o cloruro de polivinilo.
10. Ventana (20) que comprende un panel de vidrio según una de las reivindicaciones precedentes.
11. Ventana (20) según la reivindicación precedente, caracterizada porque al menos otro panel de vidrio se encuentra dispuesto distanciado respecto del panel de vidrio (10), preferentemente a un espaciado de 3 a 20 mm , más preferentemente de 8 a 10 mm , estando el espacio encerrado por los dos paneles de vidrio sellados herméticos al aire en los bordes de los paneles de vidrio.
- 30 12. Ventana (20) según la reivindicación precedente, caracterizada porque el espacio intermedio formado mediante la separación está lleno de un gas noble, preferentemente argón, xenón o criptón.
13. Ventana (20) según una de las dos reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el otro panel de vidrio presenta al menos en la cara orientada al primer panel de vidrio (10) un recubrimiento termorefectante.
- 35 14. Procedimiento para la fabricación de un panel de vidrio térmico eléctrico según una de las reivindicaciones 1 a 9 en el cual la aplicación del contacto eléctrico se realiza sobre la capa calefactora al menos por secciones mediante un procedimiento galvanoplástico seleccionado de un grupo compuesto de proyección de plasma, proyección a la llama, proyección a la llama de alta velocidad, proyección por detonación, proyección de gas frío, proyección por arco voltaico, proyección por aporte de plasma-polvo y/o proyección de láser.
- 40 15. Uso de un panel de vidrio según una de las reivindicaciones 1 a 9 y/o de la ventana según una de las reivindicaciones 10 a 13 como ventanas, puertas de vidrio, tabiques de vidrio, cuerpos calefactores de vidrio en edificios, automóviles y/o aparatos móviles y estacionarios.

Fig. 1



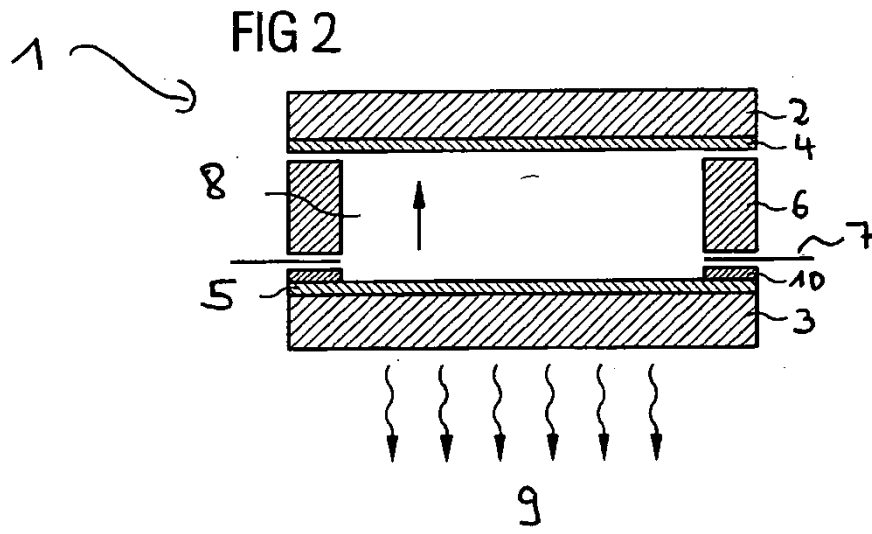


FIG 3

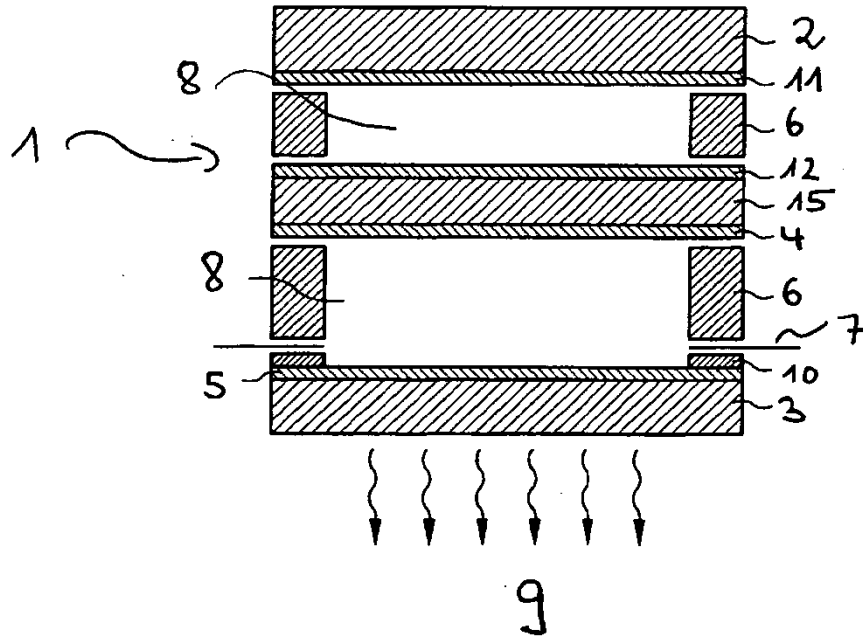


FIG 4

