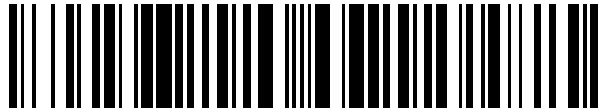


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 462 926**

51 Int. Cl.:

H05B 3/84

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.01.2007 E 07718206 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.03.2014 EP 1980137**

54 Título: **Acristalamiento transparente provisto de un sistema estratificado de calentamiento**

30 Prioridad:

19.01.2006 DE 102006002636

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

26.05.2014

73 Titular/es:

**SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE S.A. (100.0%)
18, AVENUE D'ALSACE
92400 COURBEVOIE, FR**

72 Inventor/es:

**BLANCHARD, ARIANE y
SCHALL, GÜNTHER**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 462 926 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

Acristalamiento transparente provisto de un sistema estratificado de calentamiento

La invención se refiere a un acristalamiento transparente provisto de un sistema de capas estratificado resistivo que constituye un revestimiento de calentamiento eléctrico y que posee las características del preámbulo de la reivindicación 1.

La invención se refiere más particularmente a un acristalamiento cuyo revestimiento de calentamiento resistivo es un revestimiento dispuesto sobre un sustrato y que tiene capacidades de aislamiento térmico y/o de protección solar. Los acristalamientos que integran este tipo de revestimiento, cuando están destinados a equipar los vehículos, permitiendo sobre todo disminuir el esfuerzo de climatización y/o de reducir un sobrecalentamiento excesivo (acristalamientos denominados "de control solar") y/o disminuir la cantidad de energía disipada hacia el exterior (acristalamientos denominados "de baja emisión") motivados por la importancia siempre creciente de las superficies acristaladas en los habitáculos de los vehículos.

Un tipo de apilamiento de capas, conocido por conferir a los sustratos tales propiedades está constituido por al menos dos capas metálicas, como una capa a base de plata, que se encuentra dispuesta cada una entre dos revestimientos de material dieléctrico. Este apilamiento generalmente se obtiene por una sucesión de depósitos efectuados por una técnica que utiliza el vacío, como la pulverización catódica eventualmente ayudada por un campo magnético. También pueden estar previstas dos capas metálicas muy finas denominadas "capas de bloqueo", dispuestas bajo, sobre o a cada lado de cada capa de plata, la capa subyacente como capa de unión, de nucleación y/o de protección durante un eventual tratamiento térmico posteriormente al depósito, y la capa superior como capa de protección o "de sacrificio" con el fin de evitar la alteración de la plata si la capa de óxido que está encima está depositada por pulverización catódica en presencia de oxígeno y/o si el apilamiento sufre posteriormente al depósito un tratamiento térmico.

Existe especialmente una demanda importante por parte del mercado para las versiones de calentamiento de los parabrisas de vehículos, los medios de calentamiento como tales han de ser lo menos perceptibles o lo menos molestos posible en el plano visual. Un revestimiento transparente que calienta los acristalamientos es por tanto cada vez más solicitado.

Un problema general de los sistemas de capas estratificados de calentamiento con una baja absorción de la luz consiste en que su resistencia de superficie relativamente elevada necesita una tensión de servicio elevada, la cual en todo caso es superior a las tensiones de borde habituales de los vehículos, en todo caso en el caso de dimensiones elevadas del acristalamiento que calentar o en presencia de largos recorridos de la corriente. Con los sistemas estratificados existentes, una reducción de la resistencia de superficie será acompañada de una disminución de la transmisión de la luz visible, pues las capas (parciales) conductoras deberían tener más espesor.

Éstas son las razones técnicas por las que a veces se prefieren todavía los acristalamientos calentados por hilos que pueden sin dificultad ser alimentados con la tensión de borde habitual. Pero estos acristalamientos compuestos en zonas de calentamiento integradas constituidas por unos hilos muy delgados (algunos micrómetros de espesor solamente) no son aceptados por todos los clientes. Además, su fabricación es relativamente complicada.

La patente DE 1 256 812 B1 describe un acristalamiento de vidrio que puede ser calentado por medio de una capa conductora eléctrica de metal o de un óxido metálico plana aplicada sobre su superficie. Esta publicación con prioridad de declaración de 1963 supone una resistencia de capa muy elevada de 200Ω / unidad de superficie. Sin embargo, para poder calentar esta capa de forma homogénea con una tensión relativamente baja por medio de dos barras conductoras laterales de poca resistencia se prevén unos electrodos estrechos en peine de poca resistencia imprimidos que se extienden desde estos últimos en todo el campo de visión del acristalamiento. Estos peines tienen las polaridades alternadas entre sí. No se terminan respectivamente más que a una pequeña distancia de la barra conductora opuesta. Es cierto que gracias esto la corriente de calentamiento en el sentido transversal con respecto a la proyección longitudinal de las líneas individuales de los electrodos en peine no debe recorrer más que un trayecto relativamente corto en el interior de la capa.

La ventaja que ahí se menciona en comparación con los acristalamientos que no son calentados más que con la ayuda de unos estrechos conductores de calentamiento impresos es la potencia de calentamiento homogénea con unas separaciones mutuas relativamente elevadas entre los electrodos en peine.

Dichas líneas de tipo rayado molestan no obstante la transparencia y el efecto visual del campo de visión general del acristalamiento así realizado. La ventaja visual de una capa de calentamiento transparente permanece sin aprovechar. Este acristalamiento está únicamente previsto como luneta trasera para los automóviles. Actualmente no está autorizado para una utilización como parabrisas, pues no debe existir en éste ninguna molestia de la visibilidad en un campo de visión principal normalizado denominado "campo de visión A".

Otro problema con los revestimientos que calientan puede resultar del hecho de que a veces no pueden ser aplicados de manera homogénea en toda la superficie del panel de vidrio transparente sobre el que son depositados, sino que es preciso prever en éste una o más interrupciones, unas ventanas denominadas "de

comunicación” que afectan al flujo de la corriente de calentamiento y provocan eventualmente la formación de “puntos calientes” (sobrecalentamientos locales) al nivel de los bordes. Tales ventanas de comunicación sirven para hacer el revestimiento, en el que se reflejan las radiaciones de ondas cortas o infrarrojas, localmente más permeable a ciertos flujos o señales de informaciones.

- 5 Al menos un par de electrodos (en forma de bandas) o de barras conductoras (igualmente denominadas “barras bus”) que deben inyectar lo más regularmente posible las corrientes en la superficie estratificada y distribuirlas sobre un frente más ancho está previsto para inyectar y evacuar la corriente de calentamiento en tales revestimientos. En el caso de los acristalamientos para vehículos que son considerablemente más anchos que altos, las barras conductoras generalmente se encuentran a lo largo de los bordes más largos (arriba y abajo en posición de montaje)
- 10 del acristalamiento, de modo que la corriente de calentamiento pueda recorrer el camino más corto en la altura del acristalamiento. Al mismo tiempo, las ventanas de comunicación mencionadas se encuentran generalmente al nivel del borde superior del acristalamiento y se extienden en varios centímetros de ancho.

El documento WO 00/72 635 A1 describe un sustrato transparente provisto de un revestimiento que refleja los IR y de una ventana de comunicación realizada por la eliminación superficial o la omisión del revestimiento.

- 15 Cualquier ventana de comunicación que modifique la homogeneidad del revestimiento representa visiblemente una perturbación de los flujos de corriente. Se produce en las puntas de la temperatura local (“puntos calientes”) que pueden provocar daños al sustrato (tensiones térmicas) y al propio revestimiento. Éste no es sólo el caso en el que el revestimiento falta en una gran superficie sino también cuando la ventana de comunicación está formada por un número más o menos elevado de ranuras individuales no unidas. Éstas se producen en la zona correspondiente de
- 20 la superficie un aumento notable de la resistencia de la capa y que dejan al mismo tiempo también producirse los puntos calientes mencionados.

El último documento mencionado propone como medida para reducir el efecto perturbador de la ventana de comunicación de gran superficie el prever en el borde de ésta una banda conductora de la electricidad que posea una resistencia óhmica por unidad de superficie considerablemente menor que la del revestimiento de calentamiento. Esta banda debe derivar las corrientes alrededor del recorte. Una ventana de comunicación está preferiblemente encuadrada totalmente por una banda de este tipo. La banda puede estar fabricada por impresión y cocción de una pasta de serigrafía conductora que contiene plata. Pero puede igualmente ser colocada aplicando un barniz conductor eléctrico o depositando una banda metálica. En cualquier caso para el funcionamiento es evidentemente necesaria una unión eléctrica conductora de la banda con el revestimiento.

- 25 La banda puede ser disimulada visualmente superponiendo una banda de enmascaramiento opaca no conductora de la electricidad, por ejemplo de esmalte negro. Tales bandas de enmascaramiento se componen generalmente de un material no conductor coloreado de negro y que puede ser cocida (pasta de serigrafía). La radiación infrarroja no es reflejada por este material, sino absorbida.

- 30 La patente DE 103 33 618 B3 describe un acristalamiento transparente provisto de un revestimiento de calentamiento en el que está dispuesta una ventana de comunicación. Para cortocircuitarla eléctricamente por la corriente de calentamiento se ha previsto una envoltura unida directamente a uno de los conductores comunes de un material cuya resistencia química sea inferior a la resistencia superficial del revestimiento de calentamiento. La envoltura se extiende únicamente a lo largo de una parte de la barra conductora. Está fabricada de un material opaco, preferiblemente imprimible, que presenta un cierto número de ranuras u otras cavidades.

- 35 La patente DE 198 29 151 C1 describe un procedimiento para el establecimiento del contacto eléctrico con un sistema de capas delgadas conductor en un panel de vidrio con el que, para contornear la resistencia elevada, se ha realizado una capa de protección dieléctrica del sistema estratificado con la ayuda de soldadura mediante ultrasonidos de puntos de contacto entre las barras conductoras y la capa conductora propiamente dicha.

- 40 La patente WO 03/024 155 A2 expone con este fin un acristalamiento transparente provisto de un revestimiento de calentamiento para el cual está indicada una tensión de servicio máxima de 42 V, pero que intenta también resolver el problema de los “puntos calientes” al nivel de los bordes de una ventana de comunicación. Se utilizan generalmente varios niveles de tensión diferentes, aplicándose una tensión menor en los recorridos de la corriente más cortos (por ejemplo, debido a la ventana de comunicación) con objeto de evitar los sobrecalentamientos locales. La zona de la ventana de comunicación está especialmente no recubierta en la superficie de calentamiento
- 45 colocando una barra conductora especial entre la ventana de comunicación y la barra conductora que se encuentra en el sentido opuesto.

- 50 Un gran número de ejemplos destinados a subdividir los revestimientos de calentamiento de un parabrisas de vehículos es por otra parte conocido por la patente DE 36 44 297 A1. Según ella, las subdivisiones pueden realizarse por unas secciones planas exentas de capas y/o por unos cortes dispuestos de forma mecánica o por un
- 55 rayo láser. Sirven para un reglaje dirigido y para la desviación de un flujo de corriente en el interior de la superficie revestida y deben garantizar una densidad de corriente lo más regular posible en las superficies correspondientes.

La patente WO 2004/032569 A2 da a conocer otra configuración de un panel de vidrio transparente provisto de un revestimiento de calentamiento que busca también una homogeneización de la potencia de calentamiento en la superficie por unas líneas de separación integradas en el revestimiento.

5 La patente DE 29 36 398 A1 se refiere a unas medidas destinadas a evitar las puntas de corriente al nivel de la transición entre las barras conductoras y el revestimiento en un acristalamiento transparente provisto de un revestimiento de calentamiento. El principal objetivo es el de reducir la enorme diferencia de la resistencia entre el revestimiento y las barras conductoras utilizando unos materiales o unas formas con una resistencia superior para estas últimas o incluso con la ayuda de unas resistencias intermedias. Las resistencias superficiales comprendidas entre 1 y 10 ohmios por unidad de superficie están ahí indicadas por el revestimiento. En una variante de la solución entre varias que ahí están descritas, el borde de cada barra conductora dirigida hacia la barra conductora opuesta tiene una forma ondulada. Se trata aquí de evitar la formación de puntas dirigidas hacia el revestimiento de calentamiento. Esta base tiene como objetivo buscar una prolongación notable de la línea de transición entre la barra conductora y el revestimiento y por lo tanto una reducción de la densidad de corriente en esta transición. Todas estas medidas parecen no obstante poco apropiadas para alimentar la capa de calentamiento con una tensión relativamente baja.

10 También se conoce el prever en el lado de incidencia de la luz de las células solares fotovoltaicas unos electrodos denominados en rejilla o en peine (véase por ejemplo el documento WO 03/075 351 A1). Están frecuentemente realizadas por serigrafía y están compuestas por una barra conductora dispuesta en el borde de la célula solar y por una pluralidad de dientes de peine muy estrechos que se extienden en una superficie de la célula solar partiendo de la barra conductora. Permiten una toma en la superficie de la tensión fotovoltaica que se aplica en los dos lados de la superficie del absorbedor o entre el electrodo en peine del lado frontal y el electrodo trasero metálico que recubre toda la superficie, y esto sin reducir grandemente la penetración de la luz en el absorbedor.

15 La patente DE 197 02 448 A1 publica un espejo de calentamiento en el cuerpo de vidrio del cual están dispuestas dos bandas conductoras o electrodos realizadas en forma de peine y engranadas una con otra con un revestimiento de CTP que las recubre y que llena los espacios intermedios entre los dientes de los peines. El problema de la configuración no perceptible visualmente del calentamiento no se plantea por lo tanto aquí puesto que las pistas conductoras y la capa de calentamiento pueden encontrarse detrás de la capa reflectante.

20 La patente DE 198 32 228 A1 describe un panel de vidrio para vehículos provisto de un revestimiento visualmente transparente conductor eléctrico y utilizado como antena. De la capa de antena se toman unas señales radioeléctricas de alta frecuencia de forma puramente capacitiva por medio de un electrodo de acoplamiento que se compone de varios hilos delgados unidos entre sí, los cuales están dispuestos en paralelo unos con otros con una separación elevada con respecto a su diámetro, que se extienden desde el borde hacia el interior del campo de visión del acristalamiento y terminan ahí en callejón sin salida. No existe acoplamiento galvánico alguno entre el revestimiento y estos hilos ya que están dispuestos respectivamente en planos diferentes del vidrio compuesto. Los hilos del electrodo de acoplamiento pueden ser aplicados en la superficie del vidrio por medio de una película de transferencia. Esta última operación está descrita con más detalle en la patente DE 43 32 320 C1.

25 Las barras conductoras ya mencionadas varias veces pueden ser realizadas bien por impresión o serigrafía antes o después de la aplicación del revestimiento en el vidrio como mediante la soldadura de unas bandas metálicas delgadas, preferiblemente de cobre (estañado). Igualmente existen unas combinaciones de barras conductoras imprimidas y en banda metálica (véase por ejemplo el documento DE 198 29 151 C1). Es cierto que las barras conductoras están generalmente realizadas en forma de banda y estrechas, pero no son transparentes. Por lo tanto, por razones ópticas, están cada vez más dispuestas en la proximidad del borde exterior de los paneles de vidrio transparentes correspondientes. Generalmente pueden ser disimuladas por unos revestimientos de borde opacos (que también están generalmente realizados por serigrafía). Las ventanas de comunicación mencionadas pueden también ser disimuladas por estos revestimientos de borde, con la reserva de que estos últimos sean lo suficientemente permeables a la radiación que han de transmitir.

30 En los parabrisas tradicionales de los vehículos estos revestimientos opacos están realizados con la forma de un cuadro periférico cuya función suplementaria es la protección contra los rayos UV del conjunto pegado entre el acristalamiento y la carrocería. Estos cuadros describen el campo de visión general o global del acristalamiento. En el caso de los parabrisas se distingue incluso además un campo de visión principal A en el centro de la superficie del acristalamiento en el que no debe existir absolutamente ninguna molestia para la visibilidad (por ejemplo coloraciones, hilos o incluso daños) y el campo de visión secundario B que está más cerca del borde.

35 La invención tiene como objeto realizar un acristalamiento transparente provisto de un revestimiento transparente de calentamiento que puede funcionar con unas tensiones de servicio relativamente bajas (del orden de 12 V) que afectan poco a la transparencia y que garantiza a pesar de todo una distribución homogénea del calor.

De acuerdo con la invención, este objeto se consigue por las características de la reivindicación 1. Las características de las reivindicaciones secundarias indican unos perfeccionamientos ventajosos de esta invención.

5 El acristalamiento transparente según la invención está provisto del revestimiento de calentamiento resistivo que se extiende en una parte importante de una superficie del acristalamiento, sobre todo en un campo de visión principal (A), y que está unido eléctricamente al menos indirectamente con al menos dos barras conductoras de tal modo que durante la aplicación de una tensión de alimentación eléctrica entre las dos barras conductoras circula una corriente entre las barras conductoras calentando un campo de calentamiento en dicho revestimiento de calentamiento. El campo de calentamiento tiene al menos una zona semirresistiva en contacto directo con al menos una barra conductora y que posee unos ramales conductores realizados en forma de hilos longitudinales delgados cuya resistencia óhmica es inferior a la del revestimiento de calentamiento.

10 Según la invención, al menos un ramal conductor de la zona semirresistiva tiene una estructura conductora transversal en contacto eléctrico con dicha zona semirresistiva y por tanto, directa o indirectamente con el revestimiento de calentamiento. Esta estructura conductora se extiende transversalmente al hilo longitudinal del ramal conductor al que está empalmado eléctricamente. Esta estructura conductora transversal está situada preferiblemente en el extremo del ramal conductor más alejado de la barra conductora a la que está conectado el ramal conductor. No obstante, no puede estar en esta extremidad sino antes de esta extremidad, en la dirección de la barra conductora a la que está conectado el ramal conductor.

15 En una variante esta estructura conductora transversal está además preferiblemente en contacto eléctrico con varios ramales conductores.

Dicha zona semirresistiva puede por otra parte tener varias estructuras conductoras transversales.

20 Una o varias estructuras conductoras transversales pueden tener la forma de una línea o líneas mediante la utilización de hilos eléctricos, sobre todo de hilos de tungsteno y/o de bandas de cobre, sobre todo de unas bandas de cobre estañadas.

25 Se sabe que los sistemas estratificados de capas delgadas de calentamiento corrientes muy transparentes poseen al menos una capa conductora metálica encuadrada por una o varias capas de protección dieléctricas (capas antirreflejo o antirreflexión) que en sí mismas no son conductoras o son malas conductoras de la electricidad y pueden perturbar las corrientes transversales al plano de las capas, y esto aunque no tengan más que algunos nanómetros de espesor.

Por esta razón es por lo que se ha propuesto además una solución que permite mejorar el paso de la corriente hacia la capa conductora del revestimiento de calentamiento.

30 En lo que sigue nunca se hará mención más que de una capa conductora sin querer sin embargo excluir del campo de aplicación de la invención los sistemas de capas estratificados provistos de varias capas parciales conductoras. Estas capas parciales generalmente son metálicas y lo más a menudo a base de plata. La invención puede no obstante en principio ser realizada con cualquier tipo de revestimiento de calentamiento monocapa conductor transparente o con un apilamiento de capa o capas conductoras y dieléctricas y transparentes o hechas transparentes. La capa de dieléctrico puede también ser multicapa, pero por razones de simplificación no se tratará más que de una sola capa de dieléctrico sin querer excluir las capas múltiples.

35 Es cierto que es técnicamente posible depositar el sistema estratificado de calentamiento en un vidrio que ya dispone de los hilos aplicados. Puede obtenerse con una gran certeza un contacto eléctrico suficiente entre la capa conductora relativamente delgada y los hilos eléctricos. Pero este procedimiento exige un gran esfuerzo no justificado a nivel industrial, pues en todos los casos los sustratos no pueden ser revestidos en una gran superficie para a continuación ser recortados, pero el revestimiento debe ser depositado en los sustratos ya finalizados.

40 En una solución práctica los hilos aplicados en el sistema estratificado que existe pueden ser puestos en contacto de una manera segura con la capa conductora perforando transversalmente dicha capa eléctrica al nivel de los puntos de contacto con el fin de garantizar una circulación de corriente fiable entre el hilo y el sistema estratificado.

45 Como el acristalamiento transparente se realiza con la forma preferible de un acristalamiento compuesto, al estar el propio sistema estratificado dispuesto en una superficie en el interior del compuesto, los hilos delgados se encuentran en el interior del compuesto, estando ellos también protegidos. Están, por ejemplo, fijados de una forma conocida sobre una película adhesiva compuesta o sobre una película de transferencia o sobre una hoja adhesiva y después aplicados en el revestimiento de calentamiento.

50 Los puntos de contacto preferiblemente son aplicados de tal modo que la corriente de calentamiento debe recorrer unos trayectos lo más cortos posibles en el sistema estratificado de calentamiento, es decir generalmente en la extremidad exterior de los hilos o lo más lejos posible de las barras conductoras que se extienden a lo largo del borde del acristalamiento. Pero esto no excluye prever igualmente los puntos de contacto más cerca de las barras conductoras o de proveer a los hilos de varios puntos de contacto hacia la capa conductora.

55 Los elementos conductores en forma de hilos se terminan en un camino sin salida antes de los límites del campo de visión principal A; pueden igualmente estar colocados en forma de bucles. Contrariamente a la patente DE 1.256.812 no existen elementos conductores con polaridad inversa que se engranen. En la zona del campo de visión

5 y de calentamiento central, la corriente, después de haber aplicado la tensión, circula casi siempre en el sentido normal con respecto a los conductores comunes o paralelamente a la proyección longitudinal global de los ramales conductores que terminan en un camino sin salida. La expresión "proyección longitudinal global" designa aquí la dirección general en la que se extienden en el interior del campo de calentamiento partiendo de las barras conductoras, y esto independientemente de su forma concreta.

10 Estas características y disposiciones permiten obtener un acortamiento relativo del recorrido del flujo de corriente en el interior del revestimiento de calentamiento mediante una resistencia relativamente elevada, pues una parte de la distancia entre las barras conductoras propiamente dichas y el campo de calentamiento principal central está cortocircuitado por unas secciones de hilo realizadas con la forma de conductores auxiliares de resistencia (relativamente) baja. Esto puede igualmente ser considerado como un acercamiento eléctrico mutuo de las barras conductoras.

15 Pero el campo de visión principal A (central) propiamente dicho del acristalamiento no es perturbado aquí. Las zonas ocupadas por los elementos conductores o las superficies conductoras distintas de las del revestimiento de calentamiento no recubren más que una parte (en el lado del borde) del campo de calentamiento a lo largo de las barras conductoras.

20 Se ofrecen varias soluciones para realizar los puntos de contacto entre los hilos y la capa conductora y favorecer de este modo el paso de la corriente. Se puede dejar los hilos perforar transversalmente la capa dieléctrica por un efecto mecánico (rozamiento, oscilación, efecto de los ultrasonidos). Al nivel del procedimiento esto puede ser obtenido por una presión mecánica en la punta del hilo con el que establecer el contacto contra el revestimiento iniciando simultáneamente una oscilación (a alta frecuencia).

Otra opción consiste en prever al nivel de los puntos de contacto un material conductor suplementario con una baja resistencia eléctrica que esté en contacto con la capa conductora y que atraviese la capa de protección dieléctrica en la dirección de los hilos de forma que este material forme un punto conductor entre el hilo correspondiente y la capa conductora. En este caso no es necesario contacto directo alguno entre el hilo y la capa conductora.

25 El material conductor suplementario puede ser aplicado preferiblemente por serigrafía, pero no importa tampoco qué otra técnica tal como la impresión por chorros de tinta, la fotolitografía, etc, siendo las técnicas preferibles aquéllas con las que el material aplicado sea lo menos perceptible posible en el plano visual.

30 Contrariamente a las capas delgadas del sistema estratificado de calentamiento, el material suplementario no puede actualmente ser aplicado más que por la técnica de las capas espesas con unas proporciones de material elevadas, lo que hace ilusorio querer hacer estas aplicaciones de material transparentes o incluso completamente invisibles. Por lo tanto, serán producidas con un espesor de capa o un espesor de punta lo más bajo posible. No tienen ya necesidad de estar demasiado sobreelevadas con respecto a la superficie general del sistema estratificado, sino solamente de modo que puedan con certeza ser puestas en contacto con los hilos.

35 Otra opción para el establecimiento de contactos puntuales entre los hilos y la capa conductora es una especie de bocadillo con el que el hilo está acuñado entre las secciones de una banda de la película de base y una banda de la película protectora. La banda de la película de base puede estar unida con la capa conductora de forma conocida por soldadura mediante ultrasonidos y la banda de la película protectora es a continuación soldada sobre ésta.

40 De acuerdo con la invención, los hilos pueden ser colocados con una disposición simple o en bucle con trazados rectos, curvos u ondulados, pudiendo utilizarse una película de transferencia conocida por sí misma para su depósito en el sistema estratificado.

45 En una forma de realización ventajosa de la invención se puede comprobar de forma acertada configurar las aplicaciones de material suplementario no solamente con la forma de puntos de contacto puntuales sino igualmente con la forma de distribuidores de corriente. Es preciso interpretar en el sentido de que el propio material se extiende más allá del punto de contacto propiamente dicho con el hilo y forma una barra conductora en miniatura con la que la corriente puede ser transferida en el sistema estratificado o tomada de éste en un frente agrandado.

50 En otro desarrollo de esta variante, unos puentes de material suplementario pueden igualmente unir eléctricamente entre ellos los hilos que se encuentran unos al lado de los otros. Las extensiones transversales de las bandas de material suplementario resultantes y que son grandes con respecto a los espesores de los hilos (algunos micrómetros) pueden eventualmente ser disimuladas por medio de unas bandas opacas o tintadas con suficiente discreción, a menos que no sean ellas mismas lo suficientemente discretas para no ser molestas.

Además de esto, está muy claro que es posible combinar los conductores de calentamiento mediante hilos con otras medidas para acortar eléctricamente la distancia eléctrica entre las barras conductoras si una de ellas no basta para asegurar el éxito deseado o si otras reflexiones o tensiones lo hacen necesario.

55 Las zonas en forma de bandas del revestimiento recubiertas por los hilos pueden así ser realizadas con una conductividad superior. Tal conductividad localmente aumentada puede ser obtenida, por ejemplo, por unos espesores de la capa o capas conductoras más elevadas en un sistema existente o añadiendo localmente unas

capas conductoras / metálicas suplementarias. La experiencia muestra sin embargo que esto viene acompañado de una ligera disminución de la transmisión de la luz. En el caso de los parabrisas para vehículos, estas zonas en forma de banda se extenderían también al máximo hasta el límite del campo de visión central a fin de garantizar ahí la transmisión elevada de la luz requerida y prevista (75% de la luz visible).

- 5 También es factible utilizar la capa intermedia adhesiva de un acristalamiento compuesto para la disminución local de la resistencia de acuerdo con la invención. Para hacerlo, ésta debe ser hecha eléctricamente conductora en las zonas de la superficie previstas a este efecto. Por ejemplo, debe ser hecha eléctricamente conductora en las zonas de la superficie previstas a este efecto. Por ejemplo, esto puede ser obtenido mezclando una película de material plástico con partículas eléctricamente conductoras que entren en contacto conductor con el revestimiento de calentamiento y lo cortocircuiten localmente. Esto puede igualmente estar ligado a una cierta disminución de la transmisión de la luz que, aunque tiñe más fuertemente el acristalamiento en esta zona no la hace más opaca.

10 Un efecto secundario de esta medida es una disminución suplementaria de la resistencia de transición entre la barra conductora y el revestimiento de calentamiento por un gran aumento de las superficies de contacto. Otra consecuencia es una reducción de la tensión necesaria para hacer circular la corriente de calentamiento en la superficie de calentamiento.

15 Es cierto que esta forma de realización se utiliza muy preferiblemente para los parabrisas para los que es importante una buena transparencia en la zona central del revestimiento para una circulación con total seguridad, los acristalamientos de calentamiento de acuerdo con la invención pueden no obstante también estar montados en otros lugares en los vehículos automóviles así como en otras máquinas y artefactos móviles y también en los edificios.

- 20 Mientras que con las células solares tradicionales equipadas con electrodos en rejilla o en peine la tensión es aplicada en el espesor de la capa absorbente con la aplicación de acuerdo con la invención, se aplica una tensión con el objeto de hacer circular una corriente en la superficie del revestimiento de calentamiento. Los elementos conductores de acuerdo con la invención tienen así como efecto acercar eléctricamente una a otra las barras conductoras dispuestas como es normal en el borde del acristalamiento, aunque sin embargo afectar de forma importante al campo de visión del acristalamiento.

25 Utilizada en los vehículos, la forma de realización de acuerdo con la invención permite sobre todo la alimentación directa del calentamiento del parabrisas con la tensión continua de 12 a 14 V generalmente presente a bordo, lo que evidentemente equivale a oponer un revestimiento de calentamiento a la resistencia óhmica más baja posible. La longitud del conductor auxiliar de hilo se elige en función de la resistencia superficial real del revestimiento correspondiente, más el revestimiento mismo que es conductor, más los conductores auxiliares que pueden ser cortos o estrechos.

30 Esta configuración permite no obstante conservar el revestimiento de toda la superficie del acristalamiento transparente, con la excepción de las ventanas de comunicación para preverlas eventualmente, de modo que no sean necesarias medidas de enmascaramiento ni de eliminación de la capa. De este modo se conservan en toda la superficie las propiedades positivas del revestimiento, o sea sobre todo la reflexión de los infrarrojos (aislamiento térmico) y una coloración homogénea.

35 Las zonas de conductividad aumentada del revestimiento sólo afectan muy débilmente a la transparencia del acristalamiento, pues incluso si están previstos elementos conductores discretos o elementos en rejilla, éstos se realizan lo más delgados posible y apenas visualmente perceptibles.

- 40 Si el material conductor suplementario es aplicado por serigrafía, esta aplicación puede tener lugar antes o después del depósito del sistema estratificado sobre un sustrato (panel de vidrio o de un material plástico o también una película de un material plástico). Esta operación puede tener lugar en una sola etapa con la aplicación de las barras conductoras propiamente dichas o "barras bus". En los dos casos se produce con una certeza suficiente un contacto eléctrico entre el material y la capa conductora.

45 Además es posible cortocircuitar con los hilos una ventana de comunicación dispuesta en el revestimiento aproximadamente en el borde del acristalamiento sin tener que temer la aparición de puntos calientes. Las corrientes en las zonas con problema conocidas al nivel de los bordes laterales de tales ventanas de comunicación se reducen grandemente mediante los hilos.

50 Otras particularidades y ventajas del objeto de la invención resultan del diseño de los ejemplos de realización con la forma de parabrisas para un vehículo y de su descripción detallada a continuación.

Las figuras ilustran en una representación simplificada y sin tener en consideración la escala:

- Figura 1: una forma de realización de un acristalamiento transparente provisto de un revestimiento de calentamiento que tiene unas barras conductoras en forma de banda unidas con elementos en rejilla o un conductor de tipo lengüeta que se extienden en la superficie del acristalamiento;

- Figura 2: otra forma de realización cuyo revestimiento de calentamiento está dividido en ramas de corriente por medio de líneas de separación y con el que los distribuidores de corriente son realizados con la forma de puntos de contacto;
- 5 - Figura 3: un corte transversal parcial a través de un acristalamiento de acuerdo con la invención a lo largo de la línea III-III en la figura 1;
- Figura 4: un detalle de la figura 3 con un punto de contacto entre un hilo y una capa conductora del sistema estratificado de calentamiento;
- Figura 5: una variante de ejecución de un punto de contacto según la figura 4;
- Figura 6: una segunda variante de ejecución de un punto de contacto;
- 10 - Figura 7: una vista agrandada de un punto de contacto según las figuras 2 y 6.

Según la figura 1, un acristalamiento 1 compuesto de calentamiento que tiene un contorno esencialmente trapezoidal (curvado) incorpora de forma conocida un revestimiento de calentamiento 2, resistivo y eléctricamente conductor, transparente en toda su superficie. Solamente está representada aquí la mitad del acristalamiento 1; su otra mitad está realizada idénticamente.

- 15 Una línea de trazos dibujada por 20 indica que el borde exterior de la superficie del revestimiento de calentamiento continuo está en todos los lados ligeramente hacia atrás al interior con respecto al borde exterior del acristalamiento 1 compuesto o que una banda de borde está separada del revestimiento que recubre toda la superficie. Se obtiene así por una parte un aislamiento eléctrico hacia el exterior, y por otra parte una protección del revestimiento contra los daños ligados a la corrosión procedentes del exterior. La retirada hacia atrás del borde exterior 20 puede ser
- 20 realizada llevando hacia atrás el revestimiento a lo largo del borde del acristalamiento, ocultando el sustrato antes del depósito del revestimiento o también insertando una línea de separación que atraviese el revestimiento y que se extienda a lo largo del borde exterior del acristalamiento, que pueda ser suficiente para el aislamiento y la protección contra la corrosión.

- 25 El propio sistema estratificado es preferiblemente y de una forma conocida por sí misma un sistema estratificado que soporta fuertes tensiones térmicas que comprende al menos una capa metálica que soporta sin daño, es decir sin degradación de sus propiedades ópticas, de reflexión del calor y eléctrica, las temperaturas superiores a 650°C necesarias para el bombeado de los paneles de vidrio. Además de una o unas capas metálicas (preferiblemente a base de plata), el sistema estratificado comprende además otras capas tales como unas capas antirreflejos dieléctricas y eventualmente unas capas de bloqueo o de protección, igualmente dieléctricas.

- 30 Otros sistemas estratificados conductores eléctricos que soportan temperaturas más bajas pueden no obstante ser utilizados en el contexto de la presente invención, sobre todo también los sistemas estratificados que son depositados no directamente sobre un panel de vidrio o de material plástico rígido, sino sobre una película de material plástico (preferiblemente una película de PET). Todos estos sistemas estratificados son preferiblemente depositados por pulverización catódica (pulverización catódica por magnetrón).

- 35 La resistencia de superficie de los sistemas estratificados corrientes de la técnica mencionada aquí está comprendida entre 2, hasta 1 y 5 Ω / unidad de superficie. Los parabrisas de los vehículos provistos de tales sistemas estratificados deben globalmente alcanzar una transmisión de luz de al menos el 75%, aportando una función de protección contra las radiaciones térmicas solares, denominada "función de control solar".

- 40 La composición y la fabricación propias del sistema de capas delgadas estratificado son sin embargo aquí de una importancia secundaria, y no será pues necesario abordarlas con más detalle.

- 45 En el borde del acristalamiento 1 compuesto se aplica una capa coloreada opaca 3 en forma de un cuadro cuyo borde interior 30 define el campo de visión global del acristalamiento 1 transparente. No puede encontrarse en un plano diferente (en el interior o en el exterior del compuesto) del acristalamiento compuesto que el del revestimiento de calentamiento 2. Sirve de capa protectora contra la radiación UV para un cordón de pegamento con el que el acristalamiento terminado es pegado en el hueco de la ventana de un vehículo. Puede además realizar la disimulación visual de elementos de empalme para las funciones eléctricas suplementarias del acristalamiento 1.

- 50 Se observa así una primera barra conductora 4 a lo largo del borde superior del acristalamiento 1 compuesto en la zona de la superficie cubierta por la capa coloreada 3 y una segunda barra conductora 5 a lo largo del borde inferior. Las dos barras conductoras 4 y 5 están unidas eléctricamente de una forma conocida directamente con el revestimiento de calentamiento 2. No es sin embargo absolutamente indispensable en el marco de la presente invención el establecer un contacto eléctrico directo entre las barras conductoras y el revestimiento de calentamiento ya que las corrientes de calentamiento pueden igualmente llegar al revestimiento de calentamiento únicamente por una zona semirresistiva (6, 6').

Bajo la barra conductora 4, en el centro del acristalamiento está también sugerida en la mitad una ventana de comunicación 22 que también está cubierta por la capa coloreada 3 y así disimulada visualmente.

5 Numerosos parabrisas de vehículos están equipados a lo largo de su borde superior con una banda tintada aunque transparente ("filtro en banda") no representada aquí que evita sobre todo el deslumbramiento debido a la radiación solar. Tal banda puede además contribuir también a la disimulación visual de ciertos componentes o componentes funcionales del acristalamiento correspondiente (por ejemplo la ventana de comunicación o sus bordes). Una parte de la anchura de la banda puede igualmente sustituir la capa coloreada 3 a lo largo del borde superior del acristalamiento o puede ser prevista como complemento de éste.

10 El acristalamiento 1 compuesto se compone generalmente de dos paneles de vidrio rígidos y/o de material plástico y de una capa adhesiva que une éstos por su superficie. Las barras conductoras 4 y 5 son depositadas sobre la capa adhesiva (por ejemplo una película adhesiva termoplástica de polibutírol "PVB", de etileno-vinilo-acetato "EVA" o también de poliuretano "PU") y fijadas sobre su superficie antes de que la capa adhesiva sea montada y pegada con los paneles de vidrio rígidos.

15 Las barras conductoras 4 y 5 pueden estar constituidas por unas bandas delgadas y estrechas de una película metálica (cobre, aluminio) que son generalmente fijadas antes sobre la película adhesiva y son depositadas con contacto eléctrico sobre el sistema estratificado durante el montaje de las capas compuestas. Pero el contacto eléctrico puede igualmente estar garantizado por una soldadura de las barras conductoras 4 y 5. Un buen contacto entre las barras conductoras y el sistema estratificado se obtiene en un futuro proceso en autoclave por el efecto del calor y de la presión.

20 Como ya se ha mencionado, las barras conductoras 4 y 5 pueden, como alternativa o como complemento, ser realizadas por impresión de una pasta conductora que es cocida durante la flexión del panel de vidrio. Esta solución es también considerablemente menos compleja que la deposición de secciones de banda metálica. Las barras conductoras imprimidas en fabricación industrial de forma continua tienen sin embargo una resistencia óhmica superior a las que están en bandas de película metálica. En consecuencia, la decisión de utilizar unas barras conductoras de película metálica o de serigrafía no depende más que de cada tipo de panel de vidrio y eventualmente de la resistencia total del sistema de capa de calentamiento.

En comparación con el revestimiento de calentamiento 2, las barras conductoras tienen siempre unas resistencias óhmicas despreciables y no calientan de forma especial durante el funcionamiento del calentamiento.

30 Es posible prever de una forma conocida por sí misma en el acristalamiento 1 compuesto dos campos de calentamiento (o incluso más) que pueden ser alimentados eléctricamente de forma separada (con una separación vertical, por ejemplo en el centro del acristalamiento), los cuales deben naturalmente estar también empalmados por unos terminales exteriores separados en la fuente de tensión correspondiente. Se puede utilizar en este caso un conductor de masa común para los dos campos de calentamiento, de modo que sólo la barra conductora 4 o la barra conductora 5 se tiene que dividir en dos secciones mientras que la otra es continua. En la presente variante son necesarios cuatro terminales, en la segunda solamente tres.

Los terminales exteriores no serán abordados aquí con más detalle ya que han sido descritos de formas diferentes en el estado de la técnica.

40 El campo de visión denominado A del parabrisas está sugerido esquemáticamente por una línea en trazos de puntos $\underline{_}$ en el interior del campo de visión general dibujado por el borde 30 de la capa coloreada 3. La línea $\underline{_}$ no es un borde real o similar en el acristalamiento o el sistema estratificado, sino que sirve únicamente para explicar visualmente la posición aproximada del campo de visión A considerado. Este último está definido en el Anejo 18 del ECE, R43 por medio de ciertos parámetros de un entorno cualquiera de un vehículo. Cualquier tipo de restricción de la visibilidad está prohibido en este campo. El campo de visión secundario B, en el que se toleran ligeras restricciones de la visibilidad por elementos integrados y similares, se extiende en el exterior, alrededor del campo A.

45 Una red de ramales conductores 46 en forma de hilos se extiende desde la barra conductora 4 superior en una banda o una zona semirresistiva 6 en el campo de visión general del acristalamiento 1 compuesto desde la zona del reborde cubierta por la capa coloreada 3 hacia el interior del campo de visión B. Se terminan en un camino sin salida por una estructura conductora transversal 49 igualmente en forma de hilos en el campo de visión B, más o menos lejos del límite exterior $\underline{_}$ del campo de visión A. Representan unos conductores auxiliares que están unidos eléctricamente con la barra conductora 4 y con el revestimiento de calentamiento 2 y que son de poca resistencia en comparación con este último. Una pluralidad de ellos cortocircuita además la ventana de comunicación 22, lo que permite garantizar una alimentación eléctrica directa incluso desde la barra conductora 4 de la superficie del revestimiento de calentamiento 2 que se encuentra en el otro lado de la ventana de comunicación. Desde el punto de vista visual están disimulados en un lado por la capa coloreada 3. Como ya se ha indicado, se puede obtener otra disimulación mediante una banda de color tintado (filtro en banda) no representada aquí.

Unos ramales conductores 56 en forma de hilos se extienden igualmente en una banda o una zona semirresistiva 6' en el campo de visión B del acristalamiento 1 compuesto desde la barra conductora inferior 5.

Por un lado, no es absolutamente indispensable prever tales ramales 46, 56 en las dos barras conductoras 4 y 5. Si los ramales 46 y 56 están previstos en los dos lados éstos no se extienden entonces en ningún caso suficientemente lejos para que unos hilos con polaridades opuestas puedan juntarse o superponerse en la proyección transversal con respecto a su proyección longitudinal global. La parte central del campo de visión y de calentamiento (al menos el campo de visión A) permanece así transparente y no afectado.

Las zonas semirresistivas 6 y/o 6' forman globalmente unas zonas que tienen una conductividad eléctrica efectiva netamente superior con respecto a la del revestimiento de calentamiento 2. Unas ramificaciones en paralelo del propio revestimiento de calentamiento 2 y de los ramales 46 o 56 se realizan en estas zonas. Mientras que con los paneles de vidrio convencionales de calentamiento por capa de este tipo, en la totalidad del espacio entre las barras conductoras, la corriente de calentamiento no debe circular más que sobre el revestimiento, de acuerdo con la presente invención, esta distancia puede acortarse en la anchura de las zonas 6 y/o 6' en unos valores entre el 50 y el 80% con la ayuda de las zonas 6 y 6' en función de la extensión del campo de visión A, una cantidad de corriente parcial que cortocircuita la distancia restante en los ramales y que se reparte de forma adecuada en el campo de visión A gracias a las estructuras conductoras transversales 49. En el campo de visión principal del acristalamiento la corriente circula casi siempre perpendicularmente a las barras conductoras 4 y 5 y paralelamente a la orientación longitudinal de los ramales 46/56.

Pero siempre subiste un flujo de corriente, incluso reducido en la superficie total del revestimiento de calentamiento, incluso en las zonas entre los ramales 46 y 56, puesto que las barras conductoras no pueden ser separadas del revestimiento de calentamiento en las secciones entre los elementos en rejilla. Este flujo de corriente no puede sin embargo producir la formación de puntos calientes al nivel de los bordes de la ventana de comunicación 22.

Las longitudes y las separaciones mutuas de los ramales 46 y 56, su número así como las dimensiones de las barras conductoras no pueden ser representadas más que esquemáticamente. Las dimensiones relativas son no obstante reconocibles, mientras que las barras conductoras 4 y 5 propiamente dichas son realizadas en la forma de banda habitual de varios milímetros de anchura, los ramales 46 y 56, así como las estructuras conductoras transversales 49 son lo más delgadas posible y visualmente discretas, pero a pesar de todo netamente más largas que las anchuras de las barras conductoras. Los hilos de este tipo están habitualmente fabricados de tungsteno, un material que conserva además una resistencia mecánica muy elevada incluso en presencia de espesores de hilo muy pequeños.

Es cierto que la configuración individual en un acristalamiento compuesto concreto puede ser definida por adelantado en unos amplios límites mediante simulaciones, pero queda sin embargo siendo muy dependiente del tamaño o de las dimensiones del acristalamiento concreto, del tipo de construcción de las barras conductoras y de las propiedades eléctricas del revestimiento real.

También puede ser suficiente, por ejemplo, no combinar más que una sola de las barras conductoras con los ramales 46 y las estructuras transversales 49. Una pequeña separación relativa entre las dos barras conductoras 4 y 5 permite incluso acortar los propios hilos.

Unas separaciones mutuas de 25 mm entre los hilos individuales han sido determinadas utilizables por un tipo de acristalamiento concreto. Las potencias de calentamiento de superficie disponibles para una resistencia dada de los hilos pueden no obstante ser reguladas en función de la necesidad haciendo variar las separaciones. Además, para simplificar, aquí sólo está representada una colocación rectilínea de los hilos. Esto no excluye realizarlas en la práctica con unos trazados curvos y/o ondulados o incluso en bucles, los cuales si es posible, son menos llamativos.

La presente exposición se aplica en el mismo sentido igualmente a las opciones ya mencionadas anteriormente, pero no representadas aquí, de realización de las zonas 6 y/o 6' con la forma de zonas de la superficie del revestimiento de calentamiento 2 que tiene una conductividad mayor, o con la forma de una zona hecha conductora de la capa intermedia en un acristalamiento compuesto. Debido a su repartición regular en la superficie en las zonas 6 y/o 6', estas medidas pueden ser igualmente menos perceptibles visualmente que los hilos discretos, incluso si se acompañan de una débil tintura del acristalamiento. Pero esta última, combinada con los hilos, puede también contribuir además a la disimulación visual de los hilos.

Para los otros objetivos de la presente invención abordados anteriormente, los hilos 46 o 56, además de su buena conductividad, deben igualmente tener un contacto galvánico fiable con la capa conductora.

La figura 2 representa una variante con la cual el campo de visión del revestimiento de calentamiento 2 está dividido por las líneas de separación 24. Las líneas de separación 24 pueden atravesar toda la serie de capas hasta la superficie del sustrato o también no sobresalir más que hasta la capa conductora contigua al sustrato. Éstas subdividen el sistema estratificado en sí mismo continuo en unas ramas de corriente paralelas entre las zonas 6 y 6'. Existen diferentes tecnologías para producir tales líneas de separación entre las que el corte con láser es actualmente la más práctica, pues es la más económica medida en cuanto al resultado. Las líneas de separación que pueden ser realizadas con ella son sobre todo muy estrechas y sólo son difícilmente perceptibles a simple vista.

Si se imagina la vista de la figura 2 desde el punto de vista del conductor de un vehículo (en un vehículo con el volante a la izquierda), en tal caso debe entonces lo más a menudo mirar a través de la parte de la superficie en la

que las líneas de separación 24 están más próximas unas de otras. Éstas tienen el objeto de concentrar el flujo de corriente a través del revestimiento 2 en el campo de visión A precisamente en esta zona de visión primaria con el fin de suministrar ahí la potencia de calentamiento más elevada en caso de obstrucciones de la visibilidad por la nieve, del hielo o de las gotas de condensación y contribuir lo más rápido posible a una visibilidad sin problemas.

5 La implantación de las líneas de separación 24 tampoco está representada ahí más que de forma esquemática y no permite sacar conclusiones sobre las configuraciones reales más que en ciertas condiciones. Además, no es siempre apropiado incorporar líneas de separación siempre continuas, pero es factible realizar algunas o la totalidad de las líneas de separación segmentadas, para así decir en líneas de puntos o, en lugar de líneas de separación más largas, prever unas secciones cortas individuales para desviar la corriente en las ramas predefinidas. Pero esta
10 solución es igualmente conocida en sí misma por el documento DE 36 44 297 A1 aquí mencionado.

Unos trazos cortos transversales que materializan unas estructuras conductoras transversales 49 son reconocibles tanto en la figura 2 como en la figura 1 al nivel de las extremidades libres de los ramales 46.

Se puede además tener ahí unos puntos de contacto de acuerdo con la presente invención al nivel de los cuales los ramales 46 están unidos con la capa conductora que se encuentra debajo por medio de un material conductor
15 suplementario. Más allá de la pura función de establecimiento del contacto estos puntos de contacto son aquí realizados además con la forma de distribuidores de corriente. Este aspecto será además abordado más detalladamente por medio de las figuras 4 a 7. Un círculo de rayas-puntos e identificado por VII dibuja un detalle reconocible más detallado en la figura 7.

20 Conviene indicar expresamente que no existe combinación alguna obligatoria entre un sistema estratificado provisto de unas líneas de separación 24 y los puntos de contacto representados, pero estos últimos pueden claramente también ser previstos en una configuración según la figura 1 sin líneas de separación.

La figura 3 representa una vista en sección a través del borde del acristalamiento 1 a lo largo de la línea III-III en la figura 1. Se pueden observar dos paneles individuales rígidos 11, 12 (de vidrio o de material plástico) así como una
25 capa u hoja adhesiva 13 visualmente transparente clara y eléctricamente aislante que une éstas entre sí por adherencia de la forma habitual. Esta última está dividida por líneas de puntos en el sentido horizontal para indicar que en realidad tiene un espesor netamente mayor que el sistema estratificado que constituye el revestimiento de calentamiento 2 transparente depositado en el panel de vidrio inferior 12. Éste está aquí representado sombreado en gris por motivos de visibilidad. La hoja adhesiva puede estar formada de la forma habitual por una película de PVB de aproximadamente 0,76 mm de espesor.

30 Se han conservado los caracteres de referencia de las figuras 1 y 2. Se puede observar que el revestimiento de calentamiento 2, cuya zona del reborde exterior está dividida por la línea de separación 20, se encuentra en el panel de vidrio 12 debajo de la barra conductora 5 y del elemento de rejilla formado por el ramal 56 unido a éste que ha sido aquí aplicado con la forma de estructuras serigrafiadas después de haber depositado el revestimiento 2. La
35 capa coloreada opaca 3 es aquí imprimida en la superficie del panel de vidrio 11 que se encuentra en el interior del compuesto y cubre en la proyección vertical (sentido de la transparencia) la línea de separación 20, la barra conductora 5 y la sección del ramal 56 que está empalmada directamente a ésta. Este ramal continúa no obstante fuera del campo de visión general del acristalamiento 1 materializado por el borde 30 de la capa coloreada opaca 3.

La barra conductora 5 está aquí representada con la forma de dos bandas metálicas delgadas superpuestas que
40 incluyen entre ellas una de las extremidades del terminal 56. Esto permite garantizar un buen contacto eléctrico entre el hilo (de tungsteno) y las bandas metálicas generalmente estañadas. Además, está sugerido esquemáticamente que la banda metálica que está frente al revestimiento de calentamiento 2 está inmersa en la capa de protección de este último; primeramente se adoptarán unas medidas apropiadas de acuerdo con el estado de la técnica para fijar con certeza las uniones eléctricas entre las barras conductoras y la capa conductora.

45 La zona 6' de la figura 1 está de nuevo sugerida aquí; es más fácil constatar aquí que su anchura está compuesta por la anchura de la barra conductora 5 y de la longitud de los ramales 56.

Es fácil reconocer que el ramal 56 descansa casi siempre sobre la capa protectora (dieléctrica) del sistema estratificado. Un punto de contacto 47 está por lo tanto sugerido al nivel de su extremidad libre que se encuentra en el campo de visión B del acristalamiento, al nivel del cual el ramal 56 está unido con la capa conductora.

50 La figura 4 representa una vista agrandada de una primera forma de realización del punto de contacto 47 según la figura 3. La estructura interna del sistema estratificado comprende una capa protectora 26' arriba y una capa protectora 26 abajo que encuadran una capa conductora 27 incluida entre éstas. La extremidad libre del ramal 56 ha sido hundida suficientemente lejos a través de la capa protectora superior 26' en el sistema estratificado al nivel del punto de contacto 47 para obtener un contacto eléctrico asegurado con la capa conductora 27.

55 Evidentemente, el ramal 56 debe ser fijado de una forma apropiada en la capa protectora superior en este estado de la fabricación. Esto puede realizarse con la ayuda de una película de transferencia 53, por ejemplo, que aparece aquí bajo la forma de una línea de trazos-puntos encima del ramal 56. Después de haber realizado el punto de contacto, la película de transferencia es retirada y sustituida por la película adhesiva 13, bien que permanezca en su

sitio o que se componga del mismo material termoplástico (PVB) que la hoja adhesiva 13 o de un material compatible con ella en el compuesto definitivo y se fusiona con la hoja adhesiva 13 durante el proceso de montaje térmico. A diferencia de la representación, puede preverse que la extremidad libre del ramal sobresalga por encima de la película de transferencia a fin de que ésta no perturbe el efecto mecánico.

5 La figura 5 representa otra forma de realización del punto de contacto 47 que aquí es realizado añadiendo un material conductor. Este material puede ser añadido por serigrafía, por ejemplo, por medio de una plantilla de serigrafía que está colocada sobre los hilos de los ramales 56 fijos. Se puede suponer que el material relativamente granuloso (una calcinación de vidrio con una gran proporción de plata), bajo la presión de la rasqueta, perfora transversalmente la capa protectora superior 26' y una parte de la capa conductora 27 (o más tarde por difusión durante la cocción) de modo que se establezca en todos los casos un puente eléctrico o un punto de contacto entre el hilo del ramal 56 y la capa conductora 27. Ahí también, los hilos que hay que recubrir pueden ser mantenidos en su sitio con la ayuda de una película de transferencia, las extremidades de los hilos delanteros ahí también sobresalen por encima de la película.

10 Si, al contrario que en la representación de la figura 3, se utilizan unas barras conductoras 4 y 5 imprimidas, estas últimas pueden entonces ser fabricadas conjuntamente con el material conductor suplementario en el curso de una misma operación y a partir de la misma pasta de serigrafía. No es necesaria a continuación ninguna otra operación particular para fijar el contacto eléctrico entre los hilos y las barras conductoras.

15 La figura 6 representa otra variante más en la que un material de contacto suplementario ya ha sido aplicado (por ejemplo imprimido) en el panel de vidrio 12 antes de la deposición del sistema estratificado (preferiblemente en el curso de una sola operación con la barra conductora asociada). Los hilos de los ramales 56 son a continuación depositados y, si es preciso, una vez más recubiertos con un pequeño punto o una banda de material suplementario de una forma análoga a la de la figura 5.

20 Es acertado en esta forma de realización el aplicar el material suplementario no puntualmente en el panel de vidrio 12 sino con la forma de una línea con el fin de que no existan unas tensiones excesivas en cuanto a la precisión de colocación de los hilos. Esto da lugar a unas configuraciones tales que ya han sido sugeridas en la figura 2 y que actualmente están representadas incluso con más detalle en la figura 7.

25 La figura 7 representa como un detalle de la figura 2 (círculo VII) una vista desde arriba sobre las extremidades libres de dos ramales 46 en combinación con una estructura conductora transversal 49 con la forma de un hilo y que forma un punto de contacto 47 de hilo que ha sido realizado por la aplicación rectilínea de un material conductor suplementario según la figura 5 o la 6. El borde de una película de transferencia 43 está aquí sugerido por líneas de puntos y también está ligeramente hacia atrás con respecto a las extremidades libres de los ramales 46. Las relaciones de espesor no han sido reproducidas aquí a escala, los hilos de los ramales 46 son generalmente más delgados que las líneas por muy finas que sean de un material conductor suplementario aplicado. Se reconoce que la línea de la estructura conductora transversal 49, además de su función de puente hacia la capa conductora, se extiende igualmente de tal modo que une eléctricamente los dos ramales 46 y sirve al mismo tiempo también para ampliar la línea de entrada o de salida de la corriente entre los hilos y la capa conductora. Es evidente que una medida de este tipo que es muy discreta visualmente permite además evitar mejor la formación de puntos calientes al nivel de los puntos de contacto.

REIVINDICACIONES

1. Un acristalamiento (1) transparente provisto de un revestimiento de calentamiento (2), resistivo, que se extiende en una parte importante de una superficie de acristalamiento, sobre todo en un campo de visión principal (A), y que está unido eléctricamente al menos indirectamente con al menos dos barras conductoras (4, 5) de tal modo que durante la aplicación de una tensión de alimentación eléctrica entre las dos barras conductoras, circula una corriente entre las barras conductoras calentando un campo de calentamiento en dicho revestimiento de calentamiento (2), y dicho campo de calentamiento tiene al menos una zona semirresistiva (6, 6') que forma globalmente una zona que tiene una conductividad eléctrica efectiva netamente superior con respecto al revestimiento de calentamiento 2, en donde dicha zona semirresistiva (6, 6') está en contacto directo con al menos una barra conductora (4) y que tiene unos terminales conductores (46) realizados con la forma de unos hilos delgados longitudinales cuya resistencia óhmica es inferior a la del revestimiento de calentamiento (2), caracterizado por que al menos un ramal conductor (46) tiene una estructura conductora transversal (49) en contacto eléctrico con dicha zona semirresistiva (6).
2. Un acristalamiento (1) según la reivindicación 1, caracterizado por que dicha estructura conductora transversal (49) está situada en la extremidad del ramal conductor (46) más alejada de dicha barra conductora (4).
3. Un acristalamiento (1) según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que dicha estructura conductora transversal (49) está en contacto eléctrico con varios ramales conductores (46).
4. Un acristalamiento (1) según la reivindicación 1, 2 ó 3, caracterizado por que dicha zona semirresistiva (6) tiene varias estructuras conductoras transversales (49).
5. Un acristalamiento (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que una o varias estructuras conductoras transversales (49) están dispuestas sobre un sustrato portador del revestimiento de calentamiento (2) debajo de este revestimiento de calentamiento.
6. Un acristalamiento (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que una o varias estructuras conductoras transversales (49) están dispuestas sobre un sustrato portador del revestimiento de calentamiento (2) en este revestimiento de calentamiento.
7. Un acristalamiento (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que una o varias estructuras conductoras transversales (49) están dispuestas en una hoja adhesiva (13) de dicho acristalamiento.
8. Un acristalamiento (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que una o varias estructuras conductoras transversales (49) lo son en forma de líneas y/o de bandas.
9. Un acristalamiento (1) según la reivindicación anterior, caracterizado por que una o unas líneas y/o bandas son rectas, son vistas por la proyección sobre una superficie del acristalamiento.
10. Un acristalamiento (1) según la reivindicación 8, caracterizado por que una o unas líneas y/o bandas son curvas, son vistas por la proyección sobre una superficie del acristalamiento.
11. Un acristalamiento (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que una o varias estructuras conductoras transversales (49) están orientadas casi siempre perpendicularmente a la proyección longitudinal global del o de los ramales conductores (46).
12. Un acristalamiento (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la o las estructuras conductoras transversales (49) se extienden en el campo de calentamiento solamente fuera de un campo de visión principal (A) del acristalamiento (1).
13. Un acristalamiento (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el o los ramales conductores (46) y la o las estructuras conductoras transversales (49) no tienen un espesor o una anchura superior a 0,5 mm, preferiblemente 0,3 mm, medidos por la proyección sobre una superficie del acristalamiento.
14. Un acristalamiento (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que las estructuras conductoras transversales (49) están dispuestas con unas separaciones regulares entre ellas.
15. Un acristalamiento (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que las estructuras conductoras transversales (49) están todas realizadas con la misma longitud.
16. Un acristalamiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la o las estructuras conductoras transversales (49) están dispuestas solamente en una parte de la proyección longitudinal de una, de varias o de todas las barras conductoras (4, 5).
17. Un acristalamiento (1) según una de las reivindicaciones anteriores con la forma de un parabrisas de vehículo, caracterizado por que la o las zonas (6, 6') que tienen la o las estructuras conductoras transversales (49) se extienden como máximo hasta el límite del campo de visión A normalizado de este parabrisas.

18. Un acristalamiento (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el revestimiento de calentamiento (2) está dividido por unas líneas de separación (24) en el campo de visión general, y estas líneas de separación dividen el revestimiento de calentamiento en caminos de corriente.
- 5 19. Un acristalamiento (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el revestimiento de calentamiento (2) tiene una conductividad mayor, al menos en una parte de la o las zonas semirresistivas (6), en donde esta parte se corresponde sensiblemente con la parte que tiene el o los ramales conductores (46) que tienen una estructura conductora transversal (49).
- 10 20. Un acristalamiento (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho acristalamiento es un acristalamiento compuesto y que comprende dos paneles rígidos (11, 12) de vidrio y/o de un material plástico y una hoja adhesiva (13) que une éstos por sus caras principales, el revestimiento de calentamiento (2), las barras conductoras (4, 5) los ramales conductores (46) y que tiene la o las estructuras conductoras transversales (49) dispuestas en una o varias superficies que están en el interior del acristalamiento compuesto.
- 15 21. Un acristalamiento (1) compuesto según la reivindicación anterior, caracterizado por que la hoja adhesiva (13) es eléctricamente conductora en una parte de la o las zonas semirresistivas (6), en donde esta parte se corresponde sensiblemente con la parte que tiene el o los ramales conductores (46) que tienen una estructura conductora transversal (49).
- 20 22. Un procedimiento de calentamiento de un acristalamiento (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicho acristalamiento es alimentado de corriente eléctrica por medio de dos barras conductoras (4, 5) al menos, la corriente en la parte del campo de calentamiento que no está en contacto con el o los ramales conductores (46), y sobre todo en un campo de visión principal (A) del acristalamiento (1), circula casi siempre paralelamente a la proyección longitudinal global del o de los ramales conductores (46) a pesar de la presencia de la o las estructuras conductoras transversales (49).
- 25 23. Un procedimiento según la reivindicación anterior, caracterizado por que el revestimiento de calentamiento (2) está dividido por unas líneas de separación (24) en el campo de visión general, que dividen el revestimiento de calentamiento (2) en caminos de corriente, en donde dichas líneas de separación (24) reúnen la corriente en el campo de visión principal A.
- 30 24. Un procedimiento de fabricación de un acristalamiento (1) según una de las reivindicaciones 1 a 21, caracterizado por que una o varias estructuras conductoras transversales (49) y eventualmente una parte al menos de los ramales conductores (46) están imprimidas en un sustrato después de haber depositado el revestimiento de calentamiento (2).
- 35 25. Un procedimiento de fabricación de un acristalamiento (1) según una de las reivindicaciones 1 a 21 y especialmente un procedimiento de fabricación según la reivindicación anterior, caracterizado por que una o varias estructuras conductoras transversales (49) y eventualmente una parte al menos de los ramales conductores (46) están imprimidas en un sustrato después de haber depositado el revestimiento de calentamiento (2).
- 40 26. Un procedimiento de fabricación de un acristalamiento (1) según una de las reivindicaciones 24 ó 25, caracterizado por que la o las estructuras conductoras transversales (49) están fabricadas por serigrafía o por impresión mediante chorros de tinta.
- 45 27. Un procedimiento de fabricación de un acristalamiento (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 24 a 26, caracterizado por que una o varias estructuras conductoras transversales (49) y eventualmente una parte al menos de los ramales conductores (46) están empalmados eléctricamente con dicha zona semirresistiva (6), y eventualmente de forma directa con el revestimiento de calentamiento (2), mediante soldadura al menos en puntos de contacto discretos.
28. Un procedimiento de fabricación de un acristalamiento (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 21 y especialmente un procedimiento de fabricación según una de las reivindicaciones 24 a 27, caracterizado por que los puntos de contacto son realizados por una acción mecánica, especialmente unas oscilaciones destinadas a perforar transversalmente al menos una capa protectora dieléctrica (26'), en una o unas estructuras conductoras transversales (49) y/o una parte al menos de los ramales conductores (46).

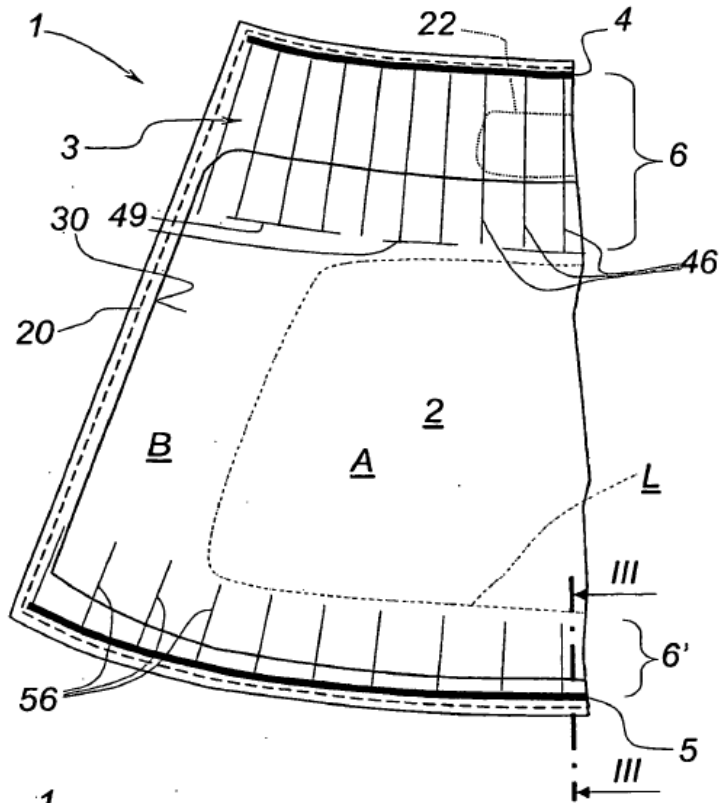


Fig. 1

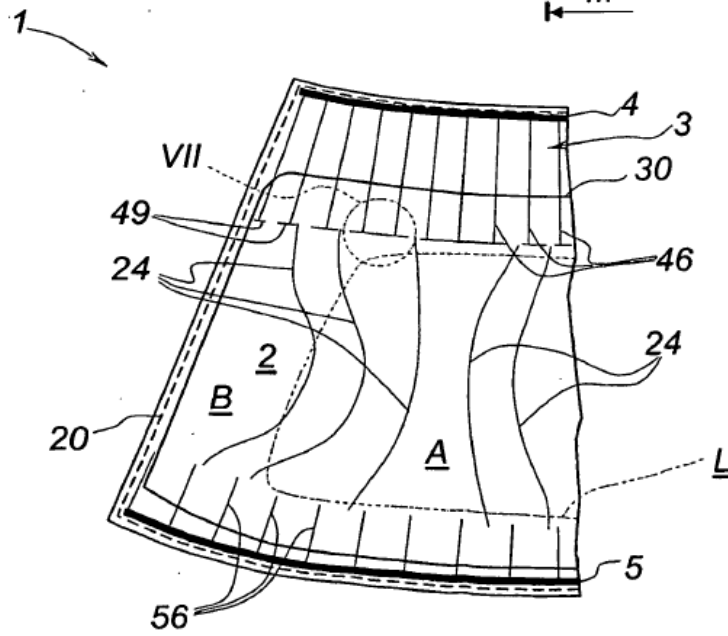


Fig. 2

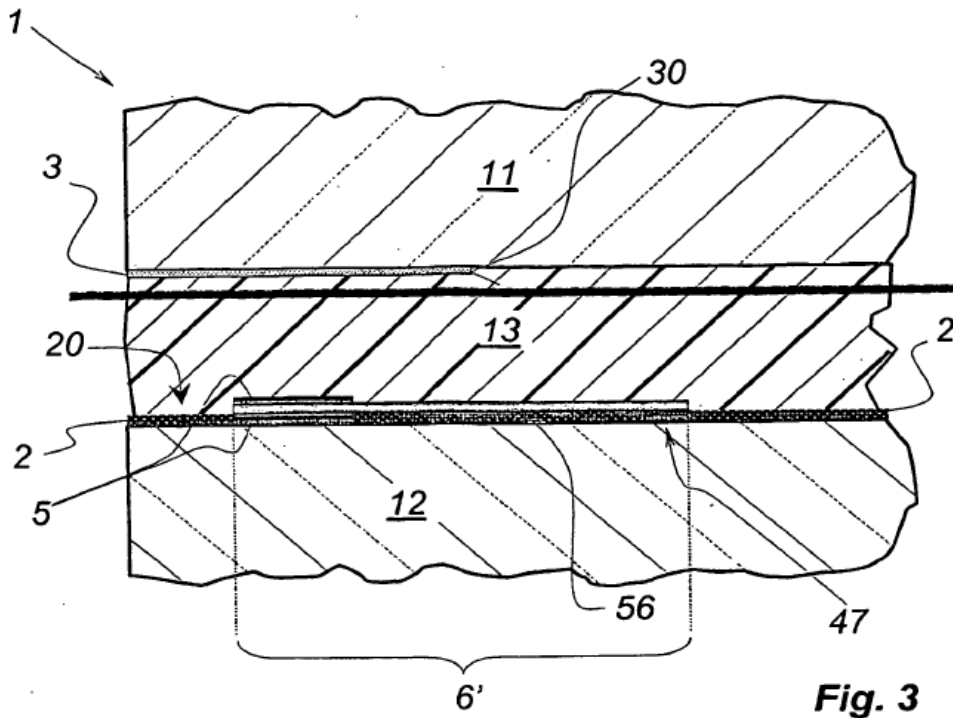


Fig. 3

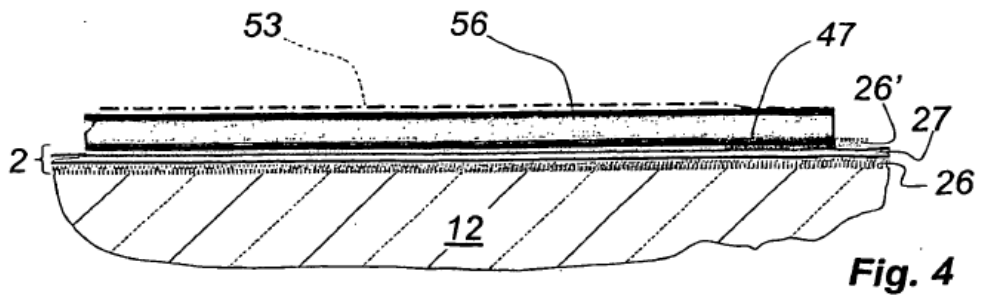


Fig. 4

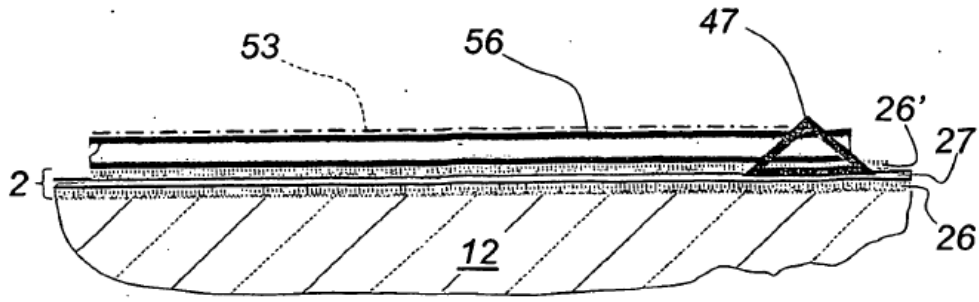


Fig. 5

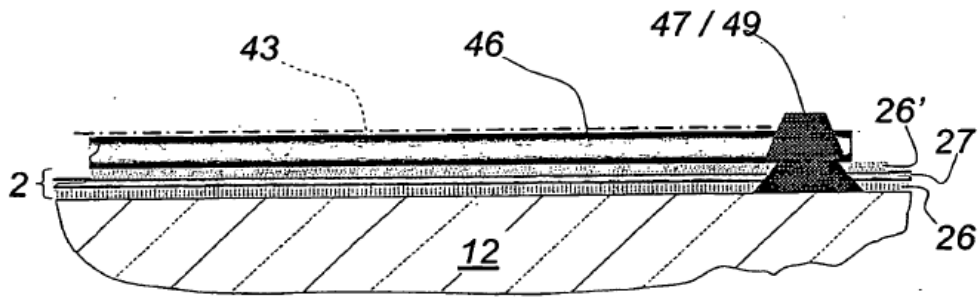


Fig. 6

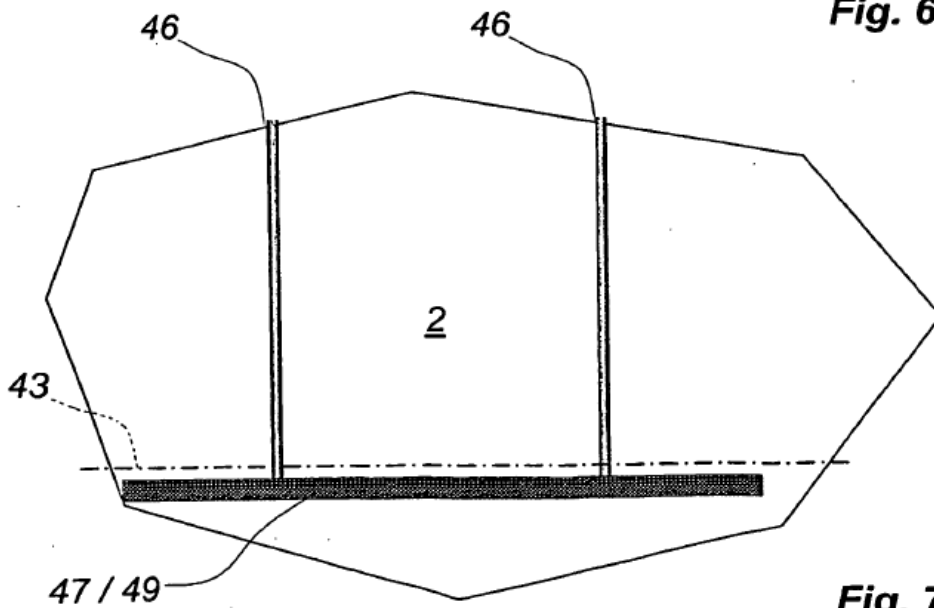


Fig. 7