

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 921 181**

51 Int. Cl.:

B32B 17/10 (2006.01)

B61D 25/00 (2006.01)

B60J 1/00 (2006.01)

B60J 1/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.03.2016** **PCT/FR2016/050658**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.09.2016** **WO16151256**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.03.2016** **E 16714500 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.05.2022** **EP 3274237**

54 Título: **Ventana lateral de un medio de transporte que tiene un sustrato de salida de emergencia reforzado**

30 Prioridad:

25.03.2015 FR 1552506

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.08.2022

73 Titular/es:

SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE (100.0%)
Tour Saint-Gobain 12 place de l'Iris
92400 Courbevoie, FR

72 Inventor/es:

GASTAL, GUILLAUME

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 921 181 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

Ventana lateral de un medio de transporte que tiene un sustrato de salida de emergencia reforzado

5 La invención se refiere a la creación de un acristalamiento lateral para un medio de transporte, especialmente un acristalamiento para un tren, siendo dicho acristalamiento un acristalamiento múltiple fijo, posiblemente con una ventana de apertura.

Tal acristalamiento comprende habitualmente:

- 10
- un sustrato exterior que tiene una cara exterior que mira a un espacio exterior, una cara intermedia opuesta a la cara exterior, y una cara de borde periférico,
 - 15 - un sustrato interior que tiene una cara interior que mira a un espacio interior, una cara intermedia opuesta a la cara interior, y una cara de borde periférico,
 - y una estructura de marco de acristalamiento que mantiene juntos el sustrato exterior y el sustrato interior de modo que el acristalamiento separa dicho espacio exterior de dicho espacio interior con una cavidad de acristalamiento situada entre el sustrato exterior y el sustrato interior.
- 20

Si el acristalamiento puede abrirse, dicho sustrato exterior y dicho sustrato interior comprenden cada uno, en una parte superior, un orificio que se abre a cada cara del sustrato y está separado de la cara de borde periférico del sustrato, estando los orificios en los sustratos enfrentados entre sí para permitir la creación de la ventana de apertura, sujetando la estructura de marco de acristalamiento además los dos sustratos alrededor de los orificios.

25 Para que el acristalamiento sea considerado un acristalamiento de seguridad, también comprende una laminación que comprende, por una parte, al menos una lámina principal de vidrio y, por otra, una lámina principal de plástico, estando dicha lámina principal de plástico situada en contacto (sin un espacio) entre, por una parte, la cara intermedia de dicho sustrato exterior y, por otra, la lámina principal de vidrio.

30 La solicitud de patente francesa n.º FR 2 712 840 describe la creación de un acristalamiento doble de seguridad en la que el sustrato exterior es laminado. Las Figuras 1 y 2 de ese documento muestran que la estructura de marco de acristalamiento que sujeta juntos el sustrato exterior y el sustrato interior para formar la cavidad de acristalamiento comprende, por una parte, un separador (referenciado como 8 y 18 en estas Figuras) y, por otra, una sustancia adhesiva (referenciada como 9 y 19 en estas Figuras).

35

Se conoce además, en la técnica anterior de la solicitud de patente europea n.º EP-2 363 284, especialmente la variante de la Figura 2, una estructura de acristalamiento lateral para un medio de transporte, siendo este acristalamiento un acristalamiento de seguridad y de salida de emergencia múltiple y fijo, sin una ventana de apertura. Ese documento describe una solución que facilita la rotura del acristalamiento, facilitando por tanto la evacuación.

40

En ese documento, se propone para una laminación de refuerzo de un sustrato de acristalamiento que no esté en contacto con una estructura de marco de acristalamiento periférica al tener esta laminación retrasada con respecto a esta estructura periférica. Este retraso es igual alrededor de toda la periferia del sustrato; la distancia entre la cara de borde de la laminación y la cara de borde del sustrato que la sostiene es la misma a lo largo de toda la periferia.

45

También se conoce un acristalamiento lateral múltiple fijo con una ventana de apertura para un medio de transporte colectivo de la técnica anterior, es decir, del modelo de utilidad chino n.º CN 202788522.

50

Ese acristalamiento tiene un aspecto satisfactorio gracias a los sustratos, cada uno de los cuales tiene un orificio rectangular para permitir crear la ventana de apertura.

Ese acristalamiento proporciona una capacidad de aislamiento térmico satisfactoria gracias a la presencia de la cavidad de acristalamiento entre los dos sustratos.

55

Sin embargo, ese acristalamiento no puede considerarse como un acristalamiento “de seguridad” porque los sustratos de vidrio, aunque uno o ambos tengan o hayan sido sometidos a un tratamiento químico o térmico con el propósito de reforzarlo o reforzarlos, no pueden utilizarse para crear un acristalamiento que sea un acristalamiento de seguridad en el sentido de que, si un objeto golpea contra uno de los sustratos y lo rompe, es muy probable que este objeto probablemente tenga energía suficiente como para poder romper el otro sustrato y, por lo tanto, romper completamente el acristalamiento.

60

Solo una laminación que comprenda al menos una lámina de plástico y luego una lámina de vidrio, proporcionadas en ese orden, sobre una superficie de un sustrato proporciona un acristalamiento de seguridad. Un acristalamiento

65

de seguridad de este tipo es más resistente a los impactos y al mismo tiempo permite, en caso necesario, la evacuación una vez que los sustratos de vidrio se hayan roto y la lámina de plástico se haya cortado.

Una importante desventaja de los acristalamientos múltiples de seguridad para medios de transporte es que, cuando el sustrato exterior se rompe durante un viaje debido al impacto de un objeto exterior, para garantizar la seguridad de los pasajeros, es necesario evacuarlos a todos del compartimento cuyo acristalamiento tiene un sustrato exterior roto.

Es un objeto de la invención permitir crear un acristalamiento múltiple fijo, posiblemente con una ventana de apertura, que sea más fácil de destruir en una parte exterior y, al mismo tiempo, permitir que esta parte exterior se mantenga en su sitio si se rompe involuntariamente (en una situación distinta a la de una evacuación de emergencia).

Por lo tanto, la invención se basa en proporcionar una laminación de refuerzo en la parte exterior del acristalamiento (y en la parte exterior del acristalamiento situado debajo de la ventana de apertura, si la hubiere) y también en proporcionar medios para mantener esta laminación sujeta al acristalamiento si el sustrato exterior se rompe involuntariamente y, más específicamente, para mantener esta laminación sujeta a una superficie situada mirando a la cavidad de acristalamiento con respecto a esta laminación e independientemente de la estructura de marco de acristalamiento.

En su aceptación más amplia, el objeto de la invención es, según la reivindicación 1, un acristalamiento lateral para un medio de transporte, especialmente un acristalamiento para un tren. Este acristalamiento es un acristalamiento múltiple fijo que comprende:

- un sustrato exterior que tiene una cara exterior que mira a un espacio exterior, una cara intermedia opuesta a la cara exterior, y una cara de borde periférico,
- un sustrato interior que tiene una cara interior que mira a un espacio interior, una cara intermedia opuesta a la cara interior, y una cara de borde periférico,
- una estructura de marco de acristalamiento que está situada en la periferia de la cara intermedia del sustrato exterior y en la periferia de la cara intermedia del sustrato interior y que mantiene juntos el sustrato exterior y el sustrato interior de modo que el acristalamiento separa dicho espacio exterior de dicho espacio interior con una cavidad de acristalamiento situada entre el sustrato exterior y el sustrato interior, comprendiendo dicha estructura de marco de acristalamiento una pieza de separación periférica que está situada alrededor de toda la periferia de los dos sustratos,
- y una laminación que comprende, por una parte, al menos una lámina principal de vidrio y, por otra, una lámina principal de plástico, estando dicha lámina principal de plástico situada en contacto entre la cara intermedia del sustrato exterior y la lámina principal de vidrio.

El acristalamiento según la invención es notable en el sentido de que comprende además al menos un puente de conexión que está separado de dicha estructura de marco de acristalamiento y hace una conexión entre un borde periférico de dicha laminación y una superficie, situada de forma transversalmente opuesta, en el otro lado de dicha cavidad de acristalamiento, estando la estructura de marco de acristalamiento más alejada que dicho puente de conexión.

Este puente de conexión sujeta mecánicamente este borde periférico de dicha laminación y la superficie situada en el otro lado de dicha cavidad de acristalamiento, que están enfrentadas transversalmente entre sí. Un puente de conexión es distinto de un separador (o pieza de separación) en el sentido habitual de la técnica considerada aquí, porque un puente de conexión no contribuye mecánicamente a crear y mantener la cavidad de acristalamiento situada entre el sustrato exterior y el sustrato interior durante el uso normal del acristalamiento (cuando el sustrato exterior está intacto); es la estructura de marco de acristalamiento la que crea y mantiene esta cavidad de acristalamiento al comprender un separador.

En un sentido, el puente de conexión contribuye a crear y mantener una cavidad de acristalamiento determinada situada entre el sustrato exterior y el sustrato interior cuando el sustrato exterior se rompe y es mantenido en su sitio por la laminación y el puente de conexión, pero no es una cavidad de acristalamiento normal: la cuestión aquí es simplemente la de hacer posible mantener un cierto carácter intacto del acristalamiento para permitir que el medio de transporte prosiga con su viaje hasta la instalación de estacionamiento adecuada, haciendo por tanto posible evitar tener que inmovilizar el medio de transporte hasta que pueda cambiarse el acristalamiento.

Por lo tanto, este puente de conexión está situado entre, por una parte, un borde periférico de la cara intermedia del sustrato interior y, por otra, un borde periférico de la cara intermedia central de la lámina principal de vidrio (la que está enfrente de la cavidad de acristalamiento) y/o un borde periférico de la cara intermedia central de la lámina principal de plástico (la que está enfrente de la cavidad de acristalamiento). Este puente de conexión crea así una

conexión mecánica entre un borde periférico de la cara situada a un lado de la cavidad de acristalamiento y un borde periférico de aquella o aquellas situadas al otro lado de la cavidad de acristalamiento; este puente de conexión se adhiere a las dos superficies enfrentadas transversalmente entre sí, una a cada lado de dicha cavidad de acristalamiento.

Preferiblemente, dicha laminación no está en contacto directo con la estructura de marco de acristalamiento o no está directamente conectada mecánicamente y/o unida químicamente a la estructura de marco de acristalamiento; concretamente, dicha lámina principal de vidrio y dicha lámina principal de plástico no están en contacto directo con dicha estructura de marco de acristalamiento o no están directamente conectadas mecánicamente y/o unidas químicamente a la estructura de marco de acristalamiento, mientras que el sustrato interior y el sustrato exterior están los dos en contacto directo con dicha estructura de marco de acristalamiento y están los dos conectados mecánicamente y/o unidos químicamente (sujetos) directamente a la estructura de marco de acristalamiento.

Por lo tanto, dicha lámina principal de vidrio y dicha lámina principal de plástico preferiblemente están retrasadas al menos 2 mm y preferiblemente entre 2 y 5 mm con respecto a dicha estructura de marco de acristalamiento. Esta colocación retrasada es preferiblemente constante alrededor de toda la laminación principal. Un valor de retraso que esté dentro de este intervalo de 2 a 5 mm significa que la laminación puede reforzar el soporte que la sostiene tanto como sea posible al tiempo que es suficiente como para mantener la integridad de la estructura de acristalamiento y además asegurar que este retraso no sea muy visible desde el interior al mantener el campo visual más ancho posible a través de la laminación.

Por lo tanto, cuando el acristalamiento está orientado verticalmente, la laminación que comprende la lámina principal de vidrio y la lámina principal de plástico está situada contra esa superficie del sustrato exterior que mira a la cavidad de acristalamiento; esta laminación termina en la parte superior, en los lados y en la parte inferior a cierta distancia de la cara de borde periférico del sustrato que la sostiene para que, cuando este sustrato de apoyo se rompa involuntariamente en la región en la que no está laminado, el puente de conexión sujete el sustrato de apoyo de laminación y la laminación propiamente dicha.

Si el sustrato de apoyo está intacto, todavía es posible separar el sustrato de apoyo de laminación y la laminación del resto del acristalamiento para permitir una evacuación de emergencia rompiendo o cortado previamente el puente de conexión.

Preferiblemente, cada sustrato es de vidrio que se ha sometido a un tratamiento químico o térmico con el propósito de reforzarlo.

El puente de conexión puede crearse para que sea continuo o discontinuo a lo largo de su periferia.

Cuando el puente de conexión es continuo en su longitud periférica, está separado de dicha estructura de marco de acristalamiento en toda su longitud periférica para proporcionar una retención efectiva de la laminación (y del sustrato exterior).

Cuando es discontinuo en toda su longitud periférica, el puente de conexión está presente, y separado de dicha estructura de marco de acristalamiento, en una longitud periférica de entre un 20 % y un 95 %, o incluso de entre un 30 y un 50 %, de la longitud periférica de dicha laminación (concretamente, a lo largo de la longitud de la cara de borde de la lámina principal de vidrio de la laminación). De este modo, es posible reducir el peso del acristalamiento.

Por ejemplo, es posible prever que el acristalamiento comprenda cuatro puentes de conexión, uno a lo largo de cada borde (superior, inferior, derecho e izquierdo) de la laminación y a lo largo de una longitud, por ejemplo, para cada uno de los bordes, de entre una tercera parte y la mitad de la longitud del borde de la laminación (es decir, la longitud de la cara de borde del borde de la lámina principal de vidrio en la laminación).

Preferiblemente, dicho puente de conexión está situado a una distancia de dicha estructura de marco de acristalamiento que es, como poco, de entre 2,0 y 30,0 mm y, preferiblemente, a una distancia que es, como poco, de entre 5,0 y 20,0 mm. Por lo tanto, es posible crear una zona de ruptura periférica para el sustrato exterior que sea lo suficientemente grande sin reducir excesivamente el campo visual. Esta distancia es preferiblemente constante a lo largo de toda la periferia de la estructura de marco de acristalamiento (independientemente de si el puente de conexión es continuo o discontinuo).

El puente de conexión puede comprender un cordón de adhesivo, en particular, uno basado en un poliuretano o en una silicona o en un polímero de silicona modificada (concretamente, poliéter de silano modificado) o en polisulfuro, para que el enlace químico a cada lado de la cavidad de acristalamiento sea fuerte.

El puente de conexión puede comprender una sección de metal perfilada que esté unida lateralmente a cada lado de la cavidad de acristalamiento con dicho cordón de adhesivo, o puede incorporarse total o parcialmente en tal cordón de adhesivo.

El puente de conexión podría comprender un cable, en particular, un cable metálico, unido lateralmente a cada lado de la cavidad de acristalamiento.

Preferiblemente, dicho puente de conexión está situado, visto desde el interior y/o visto desde el exterior, detrás de una tira de enmascarar para que la visión de este puente de conexión no dé lugar a suponer que el acristalamiento no es una salida de emergencia.

Es preferible que cada sustrato sea de un vidrio que haya sido sometido a un tratamiento químico o térmico con el propósito de reforzarlo.

En una primera realización, el acristalamiento es un acristalamiento simple.

En una segunda realización, el acristalamiento puede abrirse. En esta segunda realización, dicho sustrato exterior y dicho sustrato interior comprenden cada uno, en una parte superior, un orificio que se abre en cada cara del sustrato y está separado de la cara de borde periférico del sustrato, estando los orificios en los sustratos enfrentados entre sí para permitir la creación de una ventana de apertura, sosteniendo además la estructura de marco de acristalamiento los dos sustratos alrededor de los orificios y no estando dicha laminación en contacto con dicha estructura de marco de acristalamiento en una parte del acristalamiento que está situado debajo de dicha ventana. Por lo tanto, cuando el acristalamiento está orientado verticalmente, la laminación que comprende la lámina principal de vidrio y la lámina principal de plástico está situado preferiblemente debajo de la ventana de apertura; por lo tanto, esta laminación termina en la parte superior a una distancia por debajo de un borde periférico inferior del orificio en el sustrato, lo que permite crear la ventana, y en los lados y en la parte inferior a una distancia de la cara de borde periférico del sustrato que la sostiene para que, cuando esta laminación se rompa para permitir una evacuación de emergencia, su destrucción no afecte a la integridad del acristalamiento que la rodea en su totalidad y, muy especialmente, no afecte a la integridad de la ventana.

Al estar situada debajo de la ventana de apertura, esta laminación principal no se extiende encima de los lados izquierdo y derecho de la ventana de apertura o por encima de la ventana de apertura (cuando el acristalamiento se considere vertical).

La laminación principal termina en su parte superior debajo de una línea horizontal creada por el borde inferior del orificio en el sustrato que sostiene la laminación principal, extendiéndose imaginariamente esta línea sobre el sustrato que sostiene la laminación principal a la izquierda y a la derecha del orificio.

En esta segunda realización, dicha estructura de marco de acristalamiento comprende preferiblemente un travesaño horizontal situado debajo de dicha ventana, no estando dicho travesaño en contacto con dos elementos laterales de la estructura de marco de acristalamiento.

Dicha cavidad de acristalamiento está situada preferiblemente alrededor de dicha ventana (esta cavidad de acristalamiento es de una sola pieza) para no impedir la función de "salida de emergencia".

El acristalamiento según la invención preferiblemente no comprende ningún elemento que se sobresalga hacia el exterior más allá de la cara exterior del sustrato exterior, siendo esto así para reducir el rozamiento del aire con el medio de transporte.

Cada lámina de plástico utilizada para fabricar el acristalamiento según la invención tiene la capacidad de mejorar la resistencia mecánica haciendo que la lámina de vidrio puesta encima se adhiera al sustrato o al elemento de panel puesto debajo; en este acristalamiento, al menos una de estas láminas de plástico, o incluso todas estas láminas de plástico, también puede tener capacidades de aislamiento acústico.

De forma ventajosa, la presente invención permite crear de este modo un acristalamiento múltiple fijo para un medio de transporte que tenga buenas propiedades de aislamiento térmico y buenas propiedades de integridad mecánica y que pueda utilizarse al mismo tiempo como salida de emergencia, con la certeza de que, aunque esta salida de emergencia se rompa accidentalmente en el lado de laminación, seguirá estando presente en el acristalamiento.

Por lo tanto, en virtud de la presencia del puente (o puentes) que sujeta la laminación (y, por lo tanto, el sustrato exterior) al sustrato interior o a un elemento unido directamente al mismo, el acristalamiento conserva una cierta integridad cuando el sustrato exterior se rompe: el medio de transporte puede seguir desplazándose y, en particular, experimentar los aumentos y disminuciones de presión habituales durante su funcionamiento normal, especialmente cuando adelanta a otro medio de transporte o cuando se entra en, se atraviesa y se sale de un túnel. Aunque haya que cambiar el acristalamiento después de una rotura del sustrato exterior, puede esperarse hasta que finalice el viaje que el medio de transporte está realizando con sus pasajeros hasta su destino final. Ya no es necesario evacuar inmediatamente a los pasajeros del compartimento que tenga un sustrato exterior roto en su acristalamiento.

En particular, la presente invención permite utilizar, cuando el acristalamiento comprende una ventana de apertura, el espacio de acristalamiento situado debajo de la ventana de apertura como salida de emergencia mientras se mantiene el carácter intacto del resto del acristalamiento, concretamente permitiendo que la estructura de ventana permanezca en su sitio para no impedir la evacuación, por debajo, por la salida de emergencia así creada.

De forma ventajosa, la presente invención permite crear por lo tanto un acristalamiento múltiple fijo, posiblemente con una ventana de apertura, que tenga una apariencia exterior lisa sin que haya ningún elemento mecánico más hacia el exterior que la cara exterior del sustrato exterior.

Los detalles y características ventajosos de la invención resultarán evidentes a partir de los siguientes ejemplos no limitativos ilustrados por las Figuras adjuntas, que ilustran:

- en la Figura 1, una primera realización de un acristalamiento según la invención, sin una ventana de apertura, visto desde el espacio interior;
- en la Figura 2, el acristalamiento de la Figura 1, visto en corte según la línea AA de esta Figura, según una primera forma alternativa;
- en la Figura 3, el acristalamiento de la Figura 1, visto en corte a lo largo de la línea AA de esta Figura, según una segunda forma alternativa;
- en la Figura 4, el acristalamiento de la Figura 1, visto en corte a lo largo de la línea AA de esta Figura, según una tercera forma alternativa;
- en la Figura 5, una segunda realización de un acristalamiento según la invención, con una ventana de apertura, visto desde el espacio interior;
- en la Figura 6, el sustrato exterior del acristalamiento de la Figura 5, visto desde la cavidad de acristalamiento y hacia el exterior;
- en la Figura 7, el sustrato interior del acristalamiento de la Figura 5, visto desde la cavidad de acristalamiento y hacia el interior; y
- en la Figura 8, el acristalamiento de la Figura 5, visto en corte a lo largo de la línea BB de esta Figura.

Para facilitar el estudio de las Figuras 1 a 8, los diversos elementos están dibujados a escala; los mismos números de referencia denotan los mismos elementos en todas las Figuras.

Las Figuras 1 y 5 ilustran un acristalamiento lateral 1 de un medio de transporte según la invención, como puede verlo un pasajero situado dentro de este medio de transporte.

Es, en particular, un acristalamiento lateral de un tren, y la Figura 1 ilustra, por tanto, lo que ve un pasajero en el tren cuando mira hacia fuera de un lado izquierdo o derecho con respecto a una dirección general de desplazamiento del tren.

Por lo tanto, este acristalamiento crea una separación vertical entre un espacio interior I dentro del tren y un espacio exterior E fuera del tren.

Este acristalamiento 1 es fijo. En la primera realización, la de la Figura 1, el acristalamiento 1 es de una sola pieza, sin una ventana de apertura hacia dentro, mientras que en la segunda realización, la de la Figura 5, el acristalamiento 1 comprende una ventana 2 de apertura.

Este acristalamiento 1 comprende:

- un sustrato exterior 10 que comprende dos caras principales: una cara exterior 11 que mira al espacio exterior E y una cara intermedia 12 que está en el lado opuesto a la cara exterior; este sustrato comprende además una cara 13 de borde periférico,
- un sustrato interior 20 que comprende dos caras principales: una cara interior 21 que mira al espacio interior I y una cara intermedia 22 que está en el lado opuesto a la cara interior; este sustrato comprende además una cara 23 de borde periférico,
- y una estructura 3 de marco de acristalamiento que sostiene el sustrato exterior 10 y el sustrato interior 20 de forma fija el uno al otro; sin embargo, existe un espacio cerrado entre los dos sustratos: es una cavidad 4 de acristalamiento.

El sustrato exterior 10 y el sustrato interior 20 son, cada uno, de una sola pieza.

En la segunda realización únicamente, que se describirá con mayor detalle más adelante, el sustrato exterior 10 y el sustrato interior 20 comprenden cada uno, en una parte superior (considerada en relación con la vertical), un orificio 14, 24, abriéndose cada orificio a cada cara de cada sustrato y estando separado de la cara de borde periférico del sustrato, estando los orificios en los sustratos enfrentados entre sí para permitir crear una ventana de apertura 2, lo cual significa que puede crearse el perímetro fijo de la ventana de apertura. La estructura 3 de marco de acristalamiento también sujeta los dos sustratos alrededor de los orificios 14, 24.

La estructura 3 de marco de acristalamiento permite así que los dos sustratos 10, 20 se mantengan separados, incluso alrededor de la ventana de apertura, con una distancia constante entre los dos sustratos 10, 20.

El acristalamiento 1 es un acristalamiento múltiple en la medida en que comprende varios sustratos 10, 20 y la cavidad 4 de acristalamiento que está situada entre los dos sustratos, estando esta cavidad llena de aire o de gas, preferiblemente un gas neutro tal como argón; esta cavidad contribuye al aislamiento térmico proporcionado por el acristalamiento 1.

Este acristalamiento 1 es un acristalamiento fijo en la medida en que se pretende que la estructura 3 de marco de acristalamiento esté fijada a la estructura del medio de transporte (en este caso, el tren) sin posibilidad de que se mueva con respecto a esta estructura.

Como puede verse más especialmente en la Figura 2, la estructura 3 de marco de acristalamiento comprende una pieza 30 de separación periférica (o "separador") que está situada alrededor de la periferia de los dos sustratos 10, 20, concretamente, sigue la cara 13, 23 de borde periférico de estos dos sustratos, lo asegurando la continuidad entre estas dos caras de borde, y se extiende hacia el centro del acristalamiento.

Esta pieza separadora se fabrica preferiblemente en una sola pieza.

Aquí, esta pieza separadora está situada contra las caras intermedias 12, 22 de los sustratos, en la periferia de estas caras intermedias 12, 22, sin estar en contacto con las caras 13, 23 de borde periférico de los sustratos. Está unida lateralmente a las caras intermedias 12, 22 de los sustratos.

Por ejemplo, la pieza separadora puede ser de plástico y/o de metal y/o de una aleación metálica; permite que los dos sustratos 10, 20 se mantengan separados a una distancia constante y permite crear la cavidad 4 de acristalamiento.

La pieza separadora puede comprender una pieza de sección de metal perfilada, tal como, por ejemplo, una pieza de sección perfilada de aluminio, y un doble cordón de adhesivo para unir esta pieza de sección perfilada a las periferias de las caras intermedias 12 y 22; puede comprender además una masilla de sellado y/o una tira de acristalamiento que mantenga el acristalamiento en su sitio presionándolo contra un tope de extremo de la abertura.

Con respecto a la altura de la pieza separadora (vista en vertical), la laminación especial es especial porque la lámina principal de vidrio 15 y la lámina principal de plástico 16 están retranqueadas por un retraso t de al menos 2 mm, y, preferiblemente, de al menos 5 mm, con respecto a dicha estructura 3 de marco de acristalamiento, concretamente, con respecto a la pieza separadora periférica 30 en la parte superior de esta laminación, en los lados laterales y en la parte inferior de esta laminación.

La estructura 3 de marco de acristalamiento comprende además unos elementos horizontales superior 32 e inferior 32', así como unos elementos laterales izquierdo 33 y derecho 33' (vistos desde el interior, como en la Figura 1). Estos elementos son preferiblemente de metal o de una aleación metálica.

La estructura 3 de marco de acristalamiento comprende además un cordón periférico de adhesivo 34 que permite que unir las caras 13, 23 de borde periférico de los sustratos y la pieza separadora periférica 30 se unan a los elementos 32, 32', 33, 33'. Este cordón de adhesivo puede estar basado en, por ejemplo, un poliuretano o silicona o polímero de silicona modificada o polisulfuro.

Los elementos 32, 32', 33 y 33' son opcionales porque el acristalamiento puede unirse a la abertura sin el uso de elementos o pueden utilizarse únicamente elementos laterales o elementos horizontales.

Se han realizado comprobaciones para asegurarse de que se obtiene una resistencia mecánica adecuada sobre la base de los ejemplos de las Figuras 1 a 4 cuando:

- cada uno de ambos sustratos 10, 20 es de un vidrio que ha sido sometido a un tratamiento con el propósito de reforzarlo, tal como un tratamiento térmico y, en particular, un tratamiento térmico de templado, y de 3 a 8 mm, por ejemplo, 4 mm, de espesor,

- la lámina principal de vidrio 15 es de un vidrio que no ha sido sometido a tratamiento térmico con el propósito de reforzarlo y tiene un espesor de 2 mm,
- la lámina principal de plástico 16 es de PVB y mide 0,76 mm de espesor.

La lámina principal de vidrio 15 puede ser potencialmente de un vidrio que se haya sometido a un tratamiento con el propósito de reforzarlo, tal como un tratamiento térmico y, especialmente, un tratamiento térmico de templado.

Se han realizado comprobaciones para garantizar que se obtiene un aislamiento térmico adecuado sobre la base de los ejemplos de las Figuras 1 a 4 cuando dicha cavidad 4 de acristalamiento es de una sola pieza, está llena de argón y tiene, por una parte, un espesor uniforme. La distancia entre la cara exterior 11 y la cara interior 21 es, por tanto, constante y en este caso igual a 25,76 mm.

En la primera realización de la invención, la cara intermedia 12 del sustrato exterior 10, que mira a la cavidad 4 de acristalamiento, comprende una laminación 5 que comprende:

- por una parte, una lámina principal de vidrio 15
- y, por otra, una lámina principal de plástico 16,
- estando esta lámina principal de plástico 16 situada entre la cara intermedia 12 y la lámina principal de vidrio 15,
- estando esta lámina principal de plástico 16 en contacto con la cara intermedia 12 y con la lámina principal de vidrio 15,
- no estando ni la lámina principal de vidrio 15 ni la lámina principal de plástico 16 en contacto con dicha estructura 3 de marco de acristalamiento.

Por lo tanto, la laminación comprende:

- la lámina principal de vidrio 15, que comprende dos caras principales: una cara principal exterior 51 que mira al sustrato exterior 10 y una cara intermedia central 52 que está en el lado opuesto y mira a la cavidad 4 de acristalamiento; esta lámina principal de vidrio 15 comprende además una cara de borde periférico, y
- la lámina principal de plástico 16, que comprende dos caras principales: una cara principal exterior 61 que mira al sustrato exterior 10 y una cara intermedia central 62 que está en el lado opuesto y mira a la cavidad 4 de acristalamiento; esta lámina principal de plástico 16 comprende además una cara de borde periférico.

Por lo tanto, el acristalamiento 1 comprende al menos un sustrato exterior que está laminado, pero esta laminación es particular porque la lámina de plástico y luego la lámina de vidrio, que se añaden en este orden a la cara intermedia del sustrato, tienen una periferia de la que se tira en relación con la periferia del sustrato para que ni una ni la otra esté en contacto con la estructura 3 de marco de acristalamiento. Por lo tanto, las caras de borde de las láminas que constituyen la laminación no están en contacto con la estructura 3 de marco de acristalamiento.

Esta característica puede verse más especialmente en la Figura 1, que ilustra que la laminación 5 formada por la lámina principal de vidrio 15, que está unida a la superficie intermedia 12 por la lámina principal de plástico 16, termina, en la parte superior, en la parte inferior, a la izquierda y a la derecha, a una distancia s de la cara 13 de borde periférico; esta distancia s es de al menos 5 mm y, preferiblemente, de al menos 7 mm; puede, por ejemplo, ser de 6 mm o de 8 mm.

Esta característica es importante para dar al acristalamiento su estado de acristalamiento de seguridad y de acristalamiento de evacuación: cuando hay que romper el acristalamiento 1 para permitir una evacuación, el sustrato interior 20 se rompe el primero, por ejemplo, utilizando un martillo; después, los impactos repetidos contra la lámina principal de vidrio 15 romperán esta lámina, luego romperán el sustrato exterior 10 en el punto donde no hay laminación 5 (lámina principal de vidrio 15 + lámina principal de plástico 16), concretamente, en el punto marcado por las zonas de ruptura Z, que están situadas alrededor de la laminación, a lo largo de la distancia s .

Si la lámina de plástico y la lámina de vidrio que se añaden a la cara intermedia del sustrato exterior se extendiesen hasta la cara 13 de borde periférico del sustrato, entonces estas láminas estarían en contacto con la estructura 3 de marco de acristalamiento, y el esfuerzo requerido para romper el acristalamiento en caso de emergencia sería demasiado grande para permitir la evacuación en las condiciones necesarias.

Sin embargo, es posible que el sustrato exterior 10 se rompa y, en particular, puede romperse en una zona Z de ruptura donde no hay laminación, bajo el efecto de un impacto desde fuera, tal como, por ejemplo, por una piedra del balasto de vía lanzada contra este por la onda expansiva de otro tren.

Por lo tanto, para hacer que el acristalamiento sea seguro y evitar que se caiga el sustrato exterior 10 (y la laminación 5), se proporciona al menos un puente 6 de conexión.

Este puente 6 de conexión puede estar situado:

- entre la cara intermedia 22 del sustrato interior 20 y la cara intermedia central 52 de la lámina principal de vidrio 15, como se ha ilustrado en la Figura 2, o
- entre la cara intermedia 22 del sustrato interior 20 y la cara intermedia central 62 de la lámina principal de plástico 16, como se ha ilustrado en la Figura 3, o
- entre, por una parte, la cara intermedia 22 del sustrato interior 20 y, por otra, tanto en la cara intermedia central 52 de la lámina principal de vidrio 15 como en la cara intermedia central 62 de la lámina principal de plástico 16, como se ha ilustrado en la Figura 4.

Cuando el acristalamiento 1 se considera de cara, como en la Figura 1, se puede considerar que el acristalamiento tiene un centro que está en el plano de la lámina. Según esta consideración, la estructura 3 de marco de acristalamiento es más centrífuga que el puente 6 de conexión.

En esta Figura, el puente 6 de conexión es continuo y está separado de la estructura 3 de marco de acristalamiento en toda la longitud de la misma; está separada por una cavidad de acristalamiento secundaria, similar a la cavidad 4 de acristalamiento principal. A lo largo de su periferia, el puente de conexión no está en contacto directo con la estructura de marco de acristalamiento y, por tanto, no está en contacto directo con la pieza separadora 30 principal.

Es posible hacer que el puente 6 de conexión sea discontinuo; puede estar presente entonces en una longitud de entre 20 % y 95 % de la periferia de dicha laminación 5. Sin embargo, en ese caso, el puente 6 de conexión también está separado de la estructura 3 de marco de acristalamiento.

No es necesario proporcionar un gran volumen entre el puente 6 de conexión y la estructura 3 de marco de acristalamiento; basta con garantizar que no están conectados mecánicamente o unidos químicamente entre sí (p. ej., utilizando un adhesivo) para que el sustrato exterior 10 pueda separarse fácilmente del resto del acristalamiento para actuar como vía de escape.

El puente 6 de conexión está situado a una distancia v que es, como poco, entre 2,0 y 30,0 mm y, preferiblemente, a una distancia v que es, como poco, entre 5,0 y 20,0 mm de dicha estructura 3 de marco de acristalamiento.

Un valor constante v de 5,0 mm alrededor de todo el puente de conexión da buenos resultados: la zona Z es lo suficientemente grande como para que el sustrato 10 pueda separarse del resto del acristalamiento con relativa facilidad sin reducir excesivamente el campo visual a través del acristalamiento.

El puente 6 de conexión es en este caso un cordón de adhesivo a base de un poliuretano; también podría ser un cordón de adhesivo basado en silicona o en polímero de silicona modificada o en polisulfuro. El puente 6 de conexión puede, por tanto, ser del mismo material que el cordón periférico de adhesivo 34.

La Figura 1 también muestra una tira 9 de enmascarar periférica situada en la cara interior 21 del sustrato interior. Esta capa de enmascarar oculta la periferia de esta cara interior 21 y oculta el puente o puentes 6 de conexión.

Por lo tanto, el puente 6 de conexión está situado, visto desde el interior I, detrás de la tira 9 de enmascarar para no ser visible para los usuarios del medio de transporte.

Se ha llevado a cabo un ensayo con un acristalamiento del tipo ilustrado en la Figura 2, con dimensiones idénticas a los acristalamientos comerciales, con un puente 6 de conexión periférico continuo. Se rompió el sustrato exterior 10 y luego se sometió al acristalamiento a un programa de cargas de esfuerzo que conllevó 200 ciclos de presión elevada/reducida a más o menos 7 KPa. Al final del ensayo, se descubrió que el sustrato exterior 10 roto todavía estaba en su sitio en el acristalamiento porque fue retenido firmemente por el puente 6 de conexión.

En la segunda realización, ilustrada en las Figuras 5 a 8, la ventana 2 sola puede moverse con respecto a la estructura 3 de marco de acristalamiento. La ventana 2 es una ventana interna al acristalamiento 1; y puede abrirse en la medida en que puede abrirse y cerrarse con respecto a la estructura 3 de marco de acristalamiento, que es fija. Por supuesto, se proporcionan medios para guiar estos movimientos de apertura y de cierre y para limitarlos. Por motivos de seguridad, la ventana 2 puede abrirse hacia el espacio interior y no hacia el espacio exterior.

En esta segunda realización, la cara intermedia 12 del sustrato exterior 10, la que mira a la cavidad 4 de acristalamiento, comprende, en una parte del acristalamiento que está situada debajo de dicha ventana:

- por una parte, una lámina principal de vidrio 15

- y, por otra, una lámina principal de plástico 16,
- estando esta lámina principal de plástico 16 situada entre la cara intermedia 12 y la lámina principal de vidrio 15,
- estando esta lámina principal de plástico 16 en contacto con la cara intermedia 12 y con la lámina principal de vidrio 15,
- no estando ni la lámina principal de vidrio 15 ni la lámina principal de plástico 16 en contacto con dicha estructura 3 de marco de acristalamiento.

Por lo tanto, en la segunda forma alternativa, el acristalamiento 1 tiene al menos uno de sus sustratos laminados, en este caso, el sustrato exterior 10, pero esta laminación es particular porque la lámina de plástico y luego la lámina de vidrio, que se añaden en este orden a la cara intermedia del sustrato exterior, tienen una periferia de la que se tira con respecto a la periferia del sustrato exterior debajo de la ventana 2 para que ni una ni otra estén en contacto con la estructura 3 de marco de acristalamiento.

Esta característica puede verse más especialmente en la Figura 6, que ilustra que la laminación formada por la lámina principal de vidrio 15 que está unida a la superficie intermedia 12 por el plástico principal 16 termina en la parte superior a una distancia *s* del borde inferior del orificio 14 y también termina a una distancia, que es preferiblemente la misma, de la cara 13 de borde periférico; esta distancia *s* es de al menos 5 mm y, preferiblemente, de al menos 7 mm; puede, por ejemplo, ser 6 mm u 8 mm.

Esta característica es importante para dar al acristalamiento su status de acristalamiento de seguridad al tiempo que permite conservar la estructura de la ventana de apertura; si la lámina de plástico y la lámina de vidrio que se añaden a la cara intermedia del sustrato se extendiesen hasta la cara 13 de borde periférico del sustrato y hasta el borde inferior del orificio 14 o a los lados de la ventana de apertura, estas láminas estarían en contacto con la estructura 3 de marco de acristalamiento, y el esfuerzo requerido para romper el acristalamiento debajo de la ventana en caso de emergencia conllevaría el riesgo de dañar la estructura de marco de ventana.

Sin embargo, si esta estructura resulta dañada, existe el riesgo de que se impida la evacuación; uno de los objetivos que se persigue es evitar eso.

En la segunda forma alternativa de realización descrita aquí, únicamente la cara intermedia 12 del sustrato exterior 10 comprende, en una parte del acristalamiento que está situada debajo de dicha ventana, la lámina principal de plástico 16 y, luego, sobre esta lámina principal de plástico, la lámina principal de vidrio 15 (concretamente, una laminación y, más específicamente, la laminación principal), pero puede ser concebible que la cara intermedia 22 del sustrato interior 20 comprenda también una laminación en parte del acristalamiento situado debajo de dicha ventana.

Como puede verse más especialmente en la Figura 8, la estructura 3 de marco de acristalamiento comprende dos piezas separadoras:

- una pieza separadora periférica 30 (o “separador”) que está situada alrededor de la periferia de los dos sustratos 10, 20, concretamente, que sigue la cara 13, 23 de borde periférico de estos dos sustratos, y
- una pieza separadora interna 31 (o “separador”) que está situada alrededor de la periferia de los dos orificios 14, 24.

Cada una de estas dos piezas separadoras se fabrica preferiblemente como una sola pieza. No están en contacto entre sí.

En este caso, cada una de estas dos piezas separadoras está colocada contra las caras intermedias 12, 22 de los sustratos, sin estar en contacto con las caras 13, 23 de borde periférico de los sustratos. Están unidas lateralmente a las caras intermedias 12, 22 de los sustratos.

Por ejemplo, las piezas separadoras pueden ser de plástico y/o de metal y/o de una aleación metálica; esto permite mantener los dos sustratos 10, 20 separados a una distancia constante y crear la cavidad 4 de acristalamiento.

Con respecto a la altura de las piezas separadoras (vistas verticalmente), la distancia *s* mencionada anteriormente significa que la lámina principal de vidrio 15 y la lámina principal de plástico 16 están retranqueadas por un retraso *t* de al menos 2 mm y, preferiblemente, de al menos 5 mm con respecto a dicha estructura 3 de marco de acristalamiento, es decir, con respecto a la pieza separadora interna 31 en la parte superior de esta laminación y con respecto a la pieza separadora periférica 30 en los lados laterales y en la parte inferior de esta laminación.

La estructura 3 de marco de acristalamiento comprende además unos elementos horizontales superior 32 e inferior 32', así como unos elementos laterales izquierdo 33 y derecho 33' (vistos desde el interior, como en la Figura 5). Estos elementos son preferiblemente de metal o de una aleación metálica.

- 5 La Figura 5 muestra además una tira 9 de enmascarar periférica situada en la cara interior 21 del sustrato interior. Esta capa de enmascarar oculta la periferia de esta cara interior 21 y la periferia de la ventana 2 de apertura; esta capa de enmascarar oculta el puente o puentes 6 de conexión y, por tanto, oculta todo lo que se encuentra, hacia el exterior, detrás de la periferia de la cara interior 21 y de la periferia de la ventana 2 de apertura.
- 10 La estructura 3 de marco de acristalamiento comprende además un cordón periférico de adhesivo 34 que permite que unir las caras 13, 23 de borde periférico de los sustratos y la pieza separadora periférica 30 se unan a los elementos 32, 32', 33, 33'. Este cordón de adhesivo puede estar basado en, por ejemplo, un poliuretano o silicona o polímero de silicona modificada o en polisulfuro.
- 15 Los elementos 32, 32', 33 y 33' son opcionales porque el acristalamiento puede unirse a la abertura sin utilizar elementos o utilizando solo elementos laterales o elementos horizontales.

Como puede verse en las Figuras 6 y 8, la cara intermedia 12 del sustrato exterior comprende, en una parte del acristalamiento situada encima de dicha ventana 2 (y más precisamente en esta Figura, encima del orificio 14 que sirve para alojar la ventana 2), por una parte, una lámina secundaria de vidrio 17 y, por otra, una lámina secundaria de plástico 18, que está interpuesta, en contacto, entre la cara intermedia 12 y la lámina secundaria de vidrio 17.

La lámina secundaria de plástico 18 y la lámina secundaria de vidrio 17 también están situadas en cada lado lateral de dicha ventana (y más específicamente en esta Figura, a cada lado lateral del orificio 14 que sirve para alojar la ventana 2).

Por lo tanto, la laminación con la lámina secundaria de plástico 18 y la lámina secundaria de vidrio 17 flanquea el orificio 14 desde arriba y en los lados izquierdo y derecho del mismo y tiene forma de U; esta laminación no se extiende por debajo del orificio 14 porque debajo de este orificio hay otra laminación presente: la laminación con la lámina principal de plástico 16 y la lámina principal de vidrio 15.

Para una buena integridad mecánica de la laminación por encima de la ventana y a los lados de la misma, la lámina secundaria de vidrio 17 y la lámina secundaria de plástico 18 preferiblemente están en contacto con dicha estructura 3 de marco de acristalamiento y, más especialmente en este caso, cerca de la cara 13 de borde periférico en contacto con la pieza separadora periférica 30 y cerca del orificio 14 en contacto con la pieza separadora interna 31.

La lámina secundaria de vidrio 17 tiene preferiblemente el mismo espesor que la lámina principal de vidrio 15, y la lámina secundaria de plástico 18 tiene preferiblemente el mismo espesor que la lámina principal de plástico 16; sin embargo, estas láminas de vidrio y láminas de plástico no se superponen.

Como puede verse en las Figuras 7 y 8, la cara intermedia 22 del sustrato interior comprende, en una parte del acristalamiento situada encima de dicha ventana 2 (y más específicamente en esta Figura, encima del orificio 24 que sirve para alojar la ventana 2), por una parte, una lámina secundaria de vidrio 17' y, por otra, una lámina secundaria de plástico 18' que está interpuesta entre la cara intermedia 22 y la lámina secundaria de vidrio 17'.

La lámina secundaria de plástico 18' y la lámina secundaria de vidrio 17' también están situadas en cada lado lateral de dicha ventana (y más específicamente en esta Figura, en cada lado lateral del orificio 24 que sirve para alojar la ventana 2).

Para una buena integridad mecánica de esta laminación, la lámina secundaria de vidrio 17' y la lámina secundaria de plástico 18' preferiblemente están en contacto con dicha estructura 3 de marco de acristalamiento y, más especialmente en este caso, cerca de la cara 23 de borde periférico en contacto con la pieza separadora periférica 30 y cerca del orificio 24 en contacto con la pieza separadora interna 31.

Se han realizado comprobaciones para garantizar que se obtiene una integridad mecánica adecuada sobre la base del ejemplo de las Figuras 5 a 8 cuando:

- cada uno de ambos sustratos 10, 20 es de un vidrio que se ha sometido a un tratamiento con el propósito de reforzarlo, tal como un tratamiento térmico y, en particular, un tratamiento térmico de templado, y con un espesor de 3 a 8 mm, por ejemplo, 4 mm,,
- la lámina principal de vidrio 15 y las dos láminas secundarias de vidrio 17, 17' son las tres de un vidrio que al que no se ha sometido a un tratamiento con el propósito de reforzarlas y miden cada una 2 mm de espesor,
- la lámina principal de plástico 16 y las dos láminas secundarias de plástico 18, 18' son las tres de PVB y miden cada una de 0,76 mm de espesor.

La lámina principal de vidrio 15 y las dos láminas secundarias de vidrio 17, 17' pueden ser potencialmente de un vidrio que se ha sometido a un tratamiento con el propósito de reforzarlas, tal como un tratamiento térmico y, especialmente, un tratamiento térmico de templado.

Se han realizado comprobaciones para garantizar que se obtiene un aislamiento térmico adecuado sobre la base del ejemplo de las Figuras 5 a 8, cuando dicha cavidad 4 de acristalamiento está situada alrededor de dicha ventana 2, es de una pieza, está llena de argón y tiene, por una parte, un espesor uniforme en aquella de su parte que está debajo de la ventana 2 y, por otra, un espesor uniforme en aquella de su parte que está en cada lado y encima de la ventana 2.

La distancia entre la cara exterior 11 y la cara interior 21 es, por tanto, constante y es en este caso igual a 25,76 mm.

Como puede verse en la Figura 8, la ventana 2 comprende un elemento 40 de panel exterior, un elemento 80 de panel inferior y una estructura 35 de marco de ventana que sujeta el elemento 40 de panel exterior con el elemento 80 de panel inferior, creando una cavidad 8 de ventana que está situada, por tanto, entre el elemento 40 de panel exterior y el elemento 80 de panel inferior:

- el elemento 40 de panel exterior comprende dos caras principales: una cara exterior 41 que mira al espacio exterior E y una cara intermedia 42 que está en el lado opuesto a la cara exterior; el elemento 40 de panel exterior también comprende una cara 43 de borde periférico,
- el elemento 80 de panel inferior comprende dos caras principales: una cara exterior 81 que mira al espacio interior I y una cara intermedia 82 que está en el lado opuesto a la cara exterior; el elemento 80 de panel inferior también comprende una cara 83 de borde periférico.

Como puede verse más especialmente en la Figura 8, la estructura 35 de marco de ventana comprende una pieza 36 separadora de ventana periférica (o "separador") que está situada alrededor de la periferia de los dos elementos 40, 80 de panel.

Esta pieza 36 separadora de ventana periférica se fabrica preferiblemente como una pieza y aquí está colocada contra las caras intermedias 42, 82 de los elementos de panel, sin estar en contacto con las caras 43, 83 de borde periférico de estos elementos de panel.

Esta pieza separadora puede ser, por ejemplo, de plástico y/o de metal y/o de una aleación metálica y permite que los dos elementos 40, 80 de panel se mantengan separados a una distancia constante y permitan crear la cavidad 8 de ventana.

Además, la estructura 35 de marco de ventana comprende unos elementos horizontales superior e inferior, así como unos elementos laterales izquierdo y derecho. Estos elementos son preferiblemente de metal o de una aleación metálica.

La estructura 35 de marco de ventana comprende además un cordón periférico de adhesivo 34' que permite unir las caras 43, 83 de borde periférico de los elementos de cristal y la pieza 36 separadora de ventana periférica a los elementos. Este cordón de adhesivo 34' es preferiblemente del mismo material que el cordón periférico de adhesivo 34.

La cara 42 del elemento de panel exterior que mira a la cavidad 8 de ventana comprende:

- por una parte, una lámina de ventana de vidrio 45
- y, por otra, una lámina de ventana de plástico 46,
- estando esta lámina de ventana de plástico 46 situada entre la cara intermedia 42 y la lámina de ventana de vidrio 45,
- estando esta lámina de ventana de plástico 46 en contacto tanto con la cara intermedia 42 como con la lámina de ventana de vidrio 45,
- estando la lámina de ventana de vidrio 45 y la lámina de ventana de plástico 46 en contacto con la estructura 35 de marco de ventana (y más especialmente en este caso, con el cordón periférico de adhesivo 34').

Cada uno de los dos elementos 40, 80 de panel es de un vidrio que se ha sometido a un tratamiento con el propósito de reforzarlo, tal como un tratamiento térmico y, en particular, un tratamiento térmico de templado, y tiene el mismo espesor que los sustratos 10, 20, respectivamente.

La lámina de ventana de vidrio 45 tiene el mismo espesor que la lámina principal de vidrio 15, y la lámina de ventana de plástico 46 tiene el mismo espesor que la lámina principal de plástico 16.

5 La distancia entre la cara exterior 41 y la cara interior 81 es, por tanto, constante y es en este caso igual a 25,76 mm; es idéntica a la distancia entre la cara exterior 11 y la cara interior 21.

10 La ventana 2 puede moverse con respecto a la estructura 3 de marco de acristalamiento en un movimiento de rotación, ilustrado mediante la doble flecha R en la Figura 8, hacia el interior; este movimiento está limitado a un ángulo de apertura de alrededor de 45°.

15 Para permitir esta apertura, la estructura 3 de marco de acristalamiento comprende un travesaño horizontal 38 situado debajo de dicha ventana 2 que permite que el elemento horizonte inferior 37 del marco de ventana pivote sobre sí mismo alrededor de un eje horizontal y con respecto al travesaño horizontal 38.

En el elemento superior de la estructura 35 de marco de ventana se proporcionan dos asideros 29 para que a los pasajeros que deseen abrir o cerrar la ventana 2 les resulte más fácil agarrarla.

20 Preferiblemente, el travesaño 38 también es de metal o de una aleación metálica y está unido a la cara interior 21 del sustrato interior 20 mediante el cordón de adhesivo que rodea los orificios 14, 24.

Este travesaño 38 no está en contacto con dos elementos laterales 33, 33' de la estructura 3 de marco de acristalamiento.

25 Sin embargo, para ocultar la ausencia de laminación a la izquierda y a la derecha del elemento 38 durante unos pocos milímetros, las máscaras laterales 39, 39' están unidas a la cara interior 21, como puede verse en la Figura 5. Esta función estética también la puede desempeñar un motivo decorativo aplicado a las caras intermedias 12 y 22 por, por ejemplo, serigrafía.

30 Como puede verse en la Figura 8, el acristalamiento 1 según la invención no tiene ningún elemento que sobresalga hacia el exterior más allá de la cara exterior 11 del sustrato exterior 10.

35 Por lo tanto, para hacer que el acristalamiento sea seguro e impedir que el sustrato exterior 10 (y la laminación 5) se caiga en caso de rotura accidental de este sustrato, se proporciona al menos un puente 6 de conexión.

Este puente 6 de conexión puede estar situado entre la cara intermedia 22 del sustrato interior 20 y la cara intermedia central 52 de la lámina principal de vidrio 15, como se ilustra en la Figura 8.

Este puente 6 de conexión también podría estar situado:

- 40 - entre la cara intermedia 22 del sustrato interior 20 y la cara intermedia central 62 de la lámina principal de plástico 16 (no ilustrada), o
- 45 - entre, por una parte, la cara intermedia 22 del sustrato interior 20 y, por otra, tanto en la cara intermedia central 52 de la lámina principal de vidrio 15 como en la cara intermedia central 62 de la lámina principal de plástico 16 (no ilustrada).

50 La presente invención se describe en el texto anterior a modo de ejemplo. No hace falta decir que los expertos en la técnica son capaces de implementar otras variantes de la invención sin desviarse, sin embargo, del alcance de la patente tal como se define en las reivindicaciones.

En particular, la presente invención incluye la posibilidad de que el propio sustrato interior 20 esté laminado, con:

- 55 - por una parte, una lámina accesoria de vidrio
- y, por otra, una lámina accesoria de plástico,
- estando esta lámina accesoria de plástico situada entre la cara intermedia 22 del sustrato interior 20 y la lámina accesoria de vidrio.

60 Naturalmente, en ese caso debe apreciarse que la expresión “un borde periférico de la cara intermedia 22 del sustrato interior 20” se refiere a un borde periférico de la cara intermedia que puede ser la cara de la lámina accesoria de vidrio y/o la de la lámina accesoria de plástico y que está en contacto con la cavidad 4 de acristalamiento.

65

Además, en los dibujos se ha representado que la distancia más corta v entre el puente 6 de conexión y la estructura 3 de marco de acristalamiento adyacente es mayor que la distancia t entre la laminación y la estructura 3 de marco de acristalamiento, pero podría ser igual que, o incluso más corta que, la distancia t . La consideración importante es que este puente 6 de conexión quede separado de la estructura 3 de marco de acristalamiento adyacente.

5

REIVINDICACIONES

1. Un acristalamiento lateral (1) para un medio de transporte, especialmente acristalamiento para un tren, siendo dicho acristalamiento acristalamiento múltiple fijo, comprendiendo dicho acristalamiento:
 - un sustrato exterior (10) que tiene una cara exterior (11) que mira a un espacio exterior (E), una cara intermedia (12) en el lado opuesto a la cara exterior, y una cara (13) de borde periférico,
 - un sustrato interior (20) que tiene una cara interior (21) que mira a un espacio interior (I), una cara intermedia (22) en el lado opuesto a la cara interior, y una cara (23) de borde periférico,
 - una estructura (3) de marco de acristalamiento que está situada en la periferia de la cara intermedia (12) de dicho sustrato exterior (10) y en la periferia de la cara intermedia (22) de dicho sustrato interior (20) y que mantiene juntos al sustrato exterior y al sustrato interior de modo que el acristalamiento separa dicho espacio exterior de dicho espacio interior con una cavidad (4) de acristalamiento situada entre el sustrato exterior y el sustrato interior, comprendiendo dicha estructura (3) de marco de acristalamiento una pieza (30) de separación periférica que está situada alrededor de toda la periferia de los dos sustratos (10, 20),
 - y una laminación (5) que comprende, por una parte, al menos una lámina principal de vidrio (15) y, por otra, una lámina principal de plástico (16), estando dicha lámina principal de plástico (16) situada en contacto entre la cara intermedia (12) de dicho sustrato exterior (10) y la lámina principal de vidrio (15),
caracterizado por que comprende además al menos un puente (6) de conexión que está separado de dicha estructura (3) de marco de acristalamiento y hace una conexión entre un borde periférico de dicha laminación (5) y una superficie, situada transversalmente opuesta, en el otro lado de dicha cavidad (4) de acristalamiento, siendo la estructura (3) de marco de acristalamiento más centrífuga que dicho puente (6) de conexión.
2. El acristalamiento (1) según la reivindicación 1, **caracterizado por que** dicha laminación (5) no está en contacto directo con dicha estructura (3) de marco de acristalamiento o no está directamente conectada mecánicamente y/o unida químicamente a dicha estructura (3) de marco de acristalamiento.
3. El acristalamiento (1) según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, **caracterizado por que** dicho puente (6) de conexión es continuo y está separado de dicha estructura (3) de marco de acristalamiento en toda su longitud periférica.
4. El acristalamiento (1) según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, **caracterizado por que** dicho puente (6) de conexión es discontinuo en su longitud periférica y está presente, separado de dicha estructura (3) de marco de acristalamiento, en una longitud periférica entre 20 % y 95 % de la longitud periférica de dicha laminación (5).
5. El acristalamiento (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** dicho puente (6) de conexión está situado a una distancia (v) que es, como poco, entre 2,0 y 30,0 mm y, preferiblemente, a una distancia (v) que es, como poco, entre 5,0 y 20,0 mm de dicha estructura (3) de marco de acristalamiento.
6. El acristalamiento (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** dicho puente (6) de conexión comprende un cordón de adhesivo, en particular, uno basado en poliuretano o en silicona o en polímero de silicona modificada o en polisulfuro.
7. El acristalamiento (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** dicho puente (6) de conexión está situado, visto desde el interior (I) y/o visto desde el exterior (E), detrás de una tira (9) de enmascarar.
8. El acristalamiento (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** cada sustrato (10, 20) es de un vidrio que se ha sometido a un tratamiento químico o térmico con el propósito de reforzarlo.
9. El acristalamiento (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que** dicho sustrato exterior (10) y dicho sustrato interior (20) comprenden cada uno, en una parte superior, un orificio (14, 24) que se abre a cada cara del sustrato y separado de la cara de borde periférico del sustrato, estando los orificios en los sustratos enfrentados entre sí para permitir la creación de una ventana (2) de apertura, sujetando además la estructura (3) de marco de acristalamiento los dos sustratos alrededor de los orificios (14, 24) y, en una parte del acristalamiento que está situada debajo dicha ventana (2), dicha laminación (5) no está en contacto con dicha estructura (3) de marco de acristalamiento.
10. El acristalamiento (1) según la reivindicación 9, **caracterizado por que** dicha estructura (3) de marco de acristalamiento comprende un travesaño horizontal (38) situado debajo de dicha ventana (2), no estando

dicho travesaño en contacto con dos elementos laterales (33, 33') de la estructura (3) de marco de acristalamiento.

- 5
11. El acristalamiento (1) según la reivindicación 9 o 10, **caracterizado por que** dicha cavidad (4) de acristalamiento está situada alrededor de dicha ventana (2).
 12. El acristalamiento (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, **caracterizado por que** no comprende ningún elemento que sobresale hacia el exterior más allá de la cara exterior (11) del sustrato exterior (10).

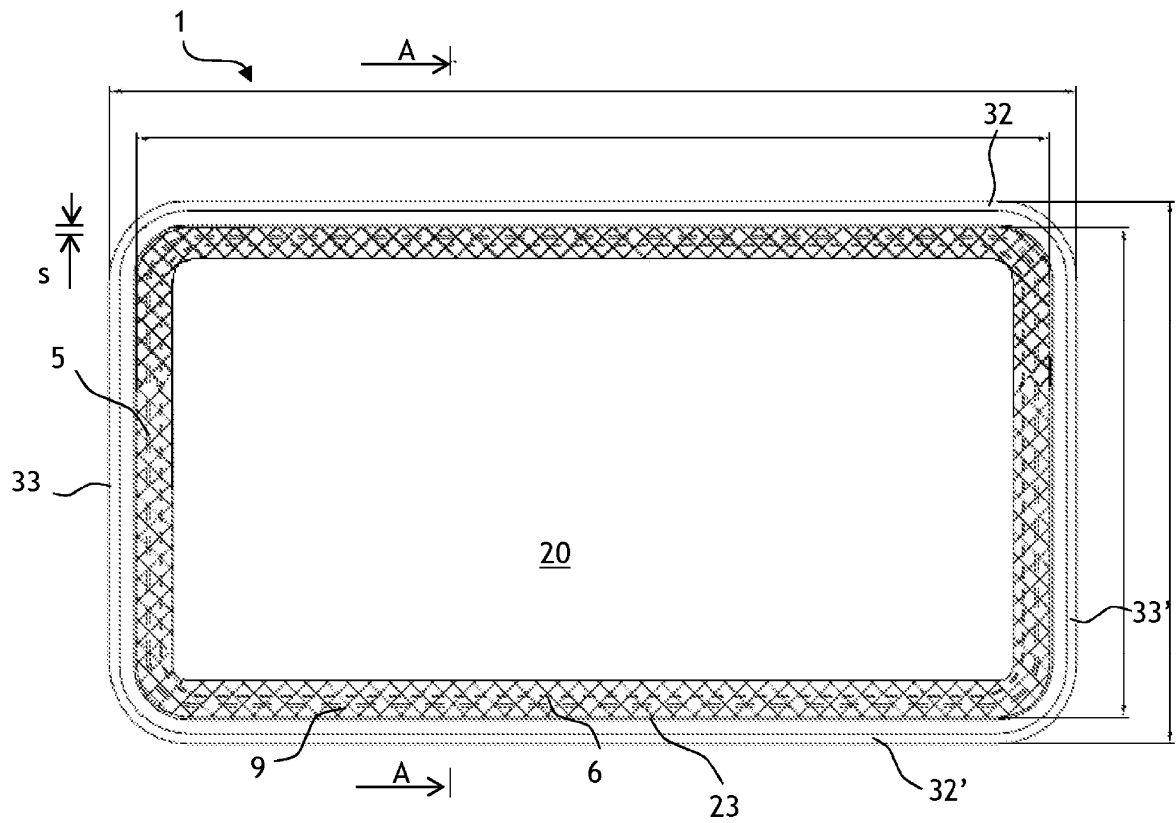


Fig. 1

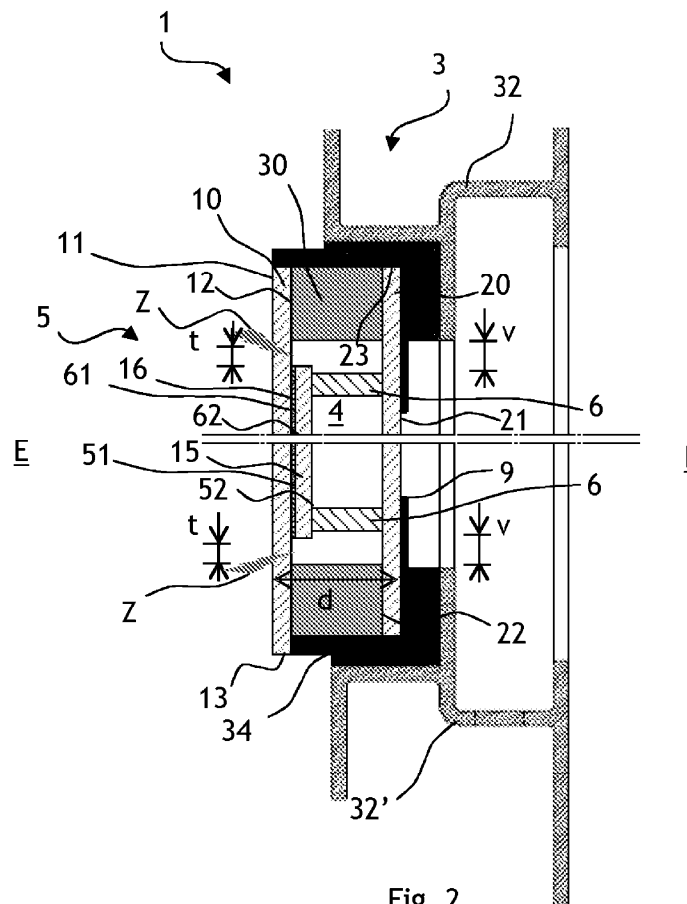


Fig. 2

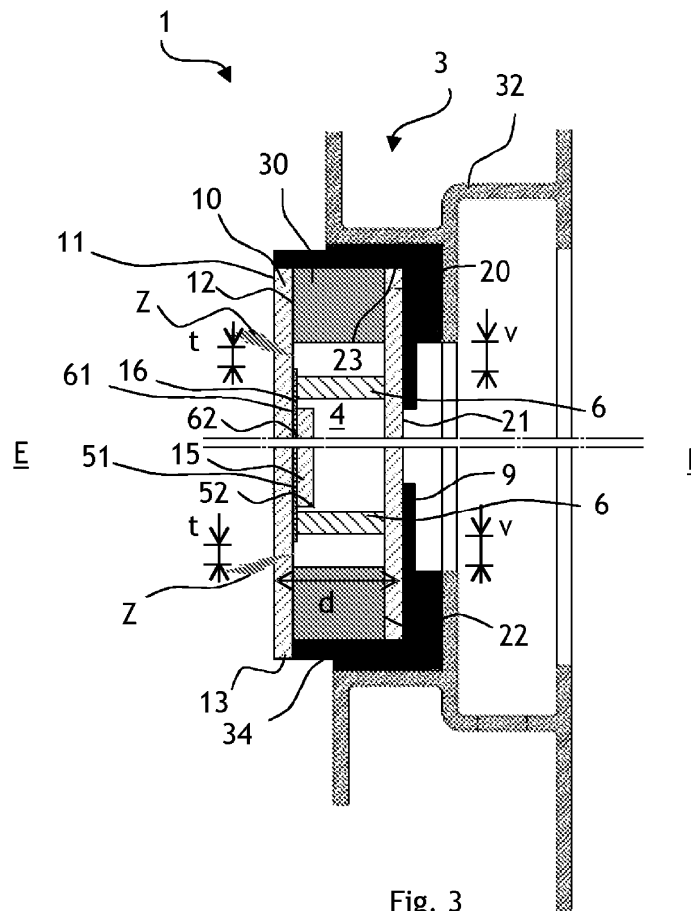


Fig. 3

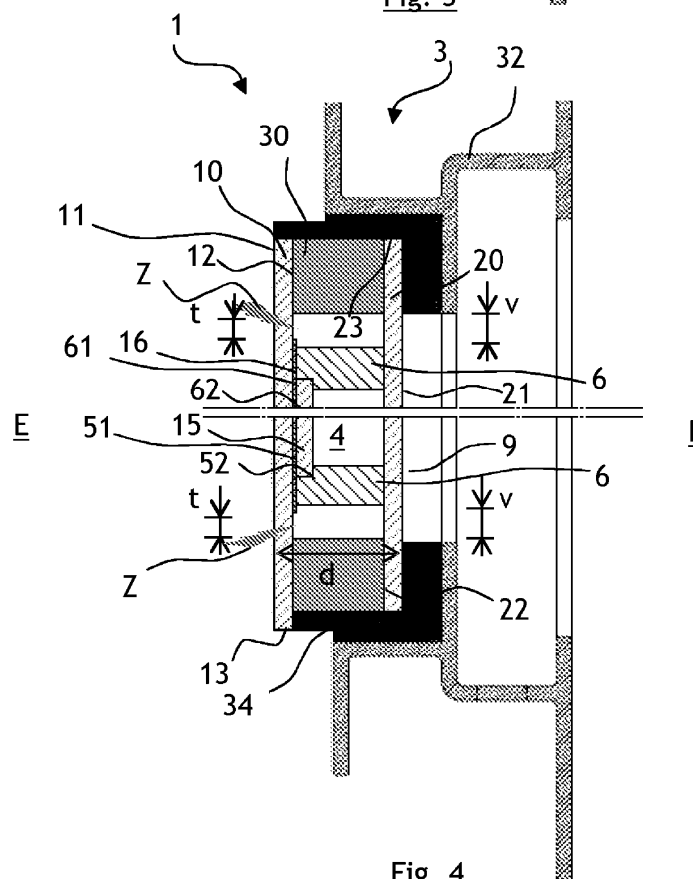


Fig. 4

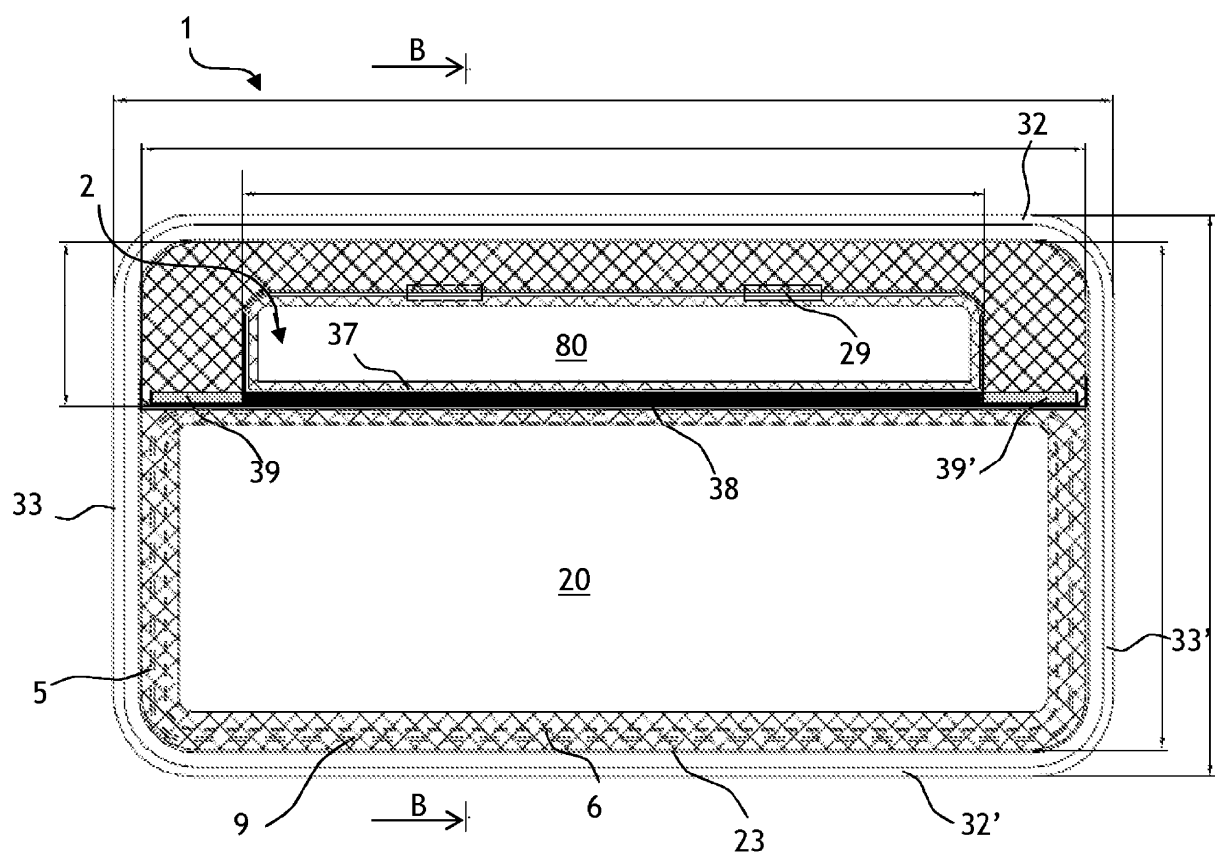


Fig. 5

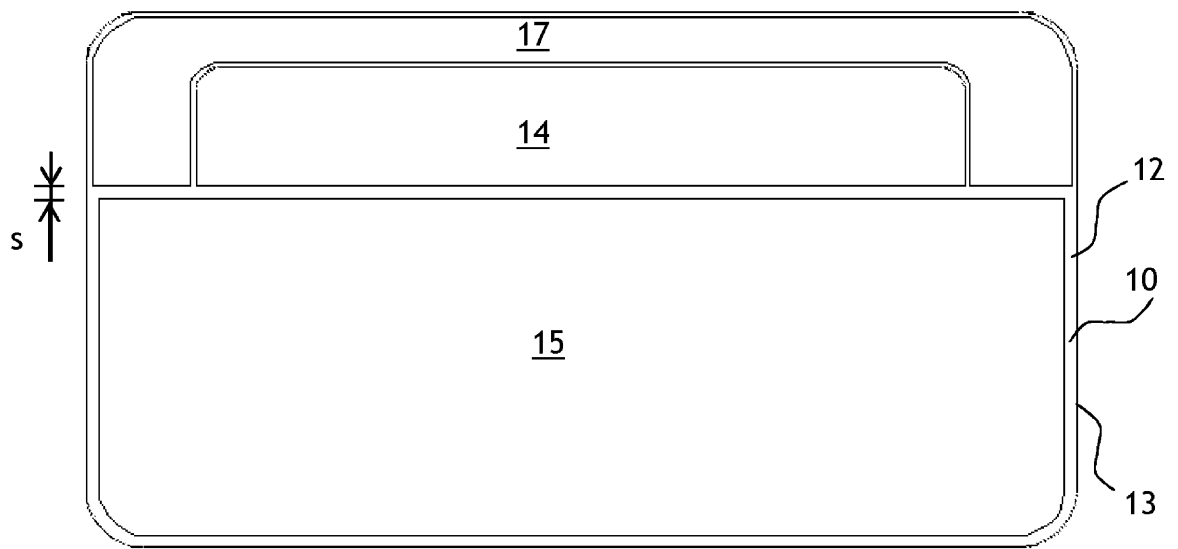


Fig. 6

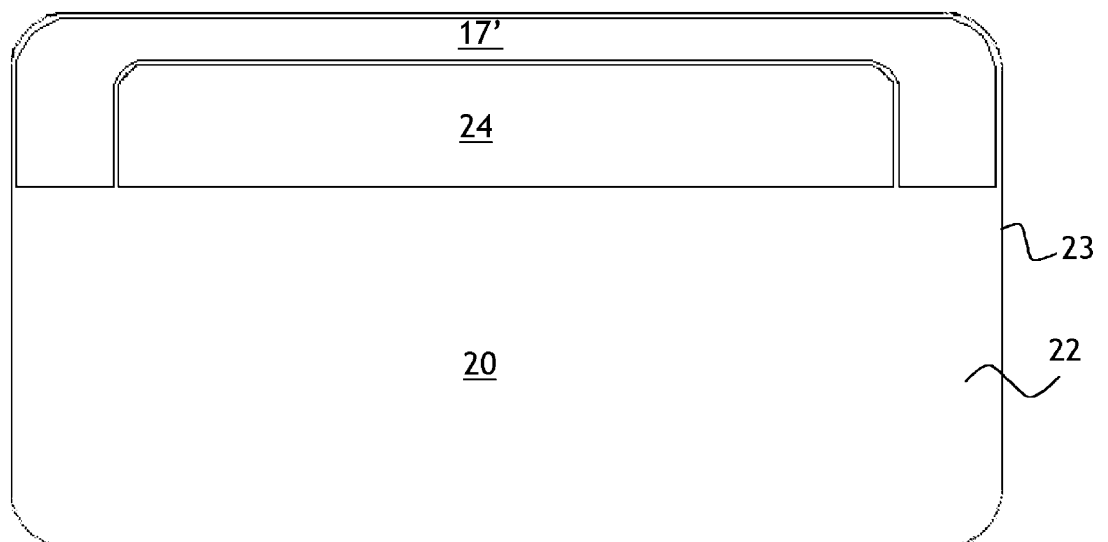


Fig. 7

