(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 478 628**

(51) Int. CI.:

A47F 3/04 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.09.2005 E 05800509 (1)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.04.2014 EP 1890575**

(54) Título: **Acristalamiento aislante, en particular para hoja de apertura de recinto refrigerado**

(30) Prioridad:

26.05.2005 US 137373

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.07.2014

(73) Titular/es:

SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE
18, AVENUE D'ALSACE
92400 COURBEVOIE, FR

(72) Inventor/es:

RIBLIER, LUC-MICHEL;
GRUSSAUTE NGHIEM, HÉLÈNE y
WATCHI, MARIE ISABELLE

(74) Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

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 aislante, en particular para hoja de apertura de recinto refrigerado

La invención se refiere a un acristalamiento aislante destinado a la hoja de apertura de un recinto refrigerado, recinto en el que se exponen productos fríos o congelados tales como productos alimenticios o bebidas, u otros productos cualesquiera que necesitan una conservación en frío, por ejemplo productos farmacéuticos o incluso flores. El acristalamiento aislante está constituido por al menos dos sustratos vítreos separados por una lámina de gas y provistos al menos uno de ellos de un revestimiento de baja emisividad.

Cuando los productos conservados en un recinto refrigerado deben permanecer visibles como es el caso en numerosos locales comerciales actuales, se dota al recinto refrigerado de partes acristaladas que lo transforman en una "vitrina" refrigerada cuya denominación común es "mueble frigorífico de venta". Existen varias variantes de estas "vitrinas". Algunas tienen la forma de armario, y entonces es la propia hoja de apertura la que es transparente, otras constituyen arcones y es la tapa horizontal la que es acristalada para permitir la observación del contenido.

En estos tipos de expositores, es necesario que las mercancías queden perfectamente visibles para los clientes con el fin de que sea posible preseleccionar las mercancías sin abrir la "vitrina".

Sin embargo, uno de los principales problemas encontrados para esas vitrinas es la aparición de condensación sobre la cara exterior de la hoja de apertura que se sitúa en el lado de la tienda. En efecto, esta cara exterior se enfría por el ambiente refrigerado que se encuentra en el lado opuesto, en el lado de la cara interior en contacto con el ambiente interior del recinto, mientras está en contacto con la atmósfera ambiental de la tienda, mucho más cargada de humedad y a una temperatura mucho más elevada; cuando la temperatura de esta superficie exterior es inferior a la temperatura del punto de rocío aparece condensación, lo que dificulta la visibilidad de las mercancías.

Otro problema importante es también la formación de condensación, hasta incluso de escarcha, sobre la cara interior de la hoja de apertura cuando se abre la vitrina para coger las mercancías. En efecto, la superficie del sustrato vítreo interior que estaba a una temperatura muy baja, incluso por debajo de 0°C, se encuentra entonces en contacto con la atmósfera ambiente, mucho más cargada de humedad y a una temperatura mucho más elevada; la temperatura del sustrato interior es entonces inferior a la temperatura del punto de rocío, lo que genera un fenómeno de condensación sobre el sustrato, hasta incluso de escarcha, cuando la temperatura de ese sustrato es negativa. La presencia de condensación o de escarcha dificulta la visibilidad de las mercancías, y se necesitan varios minutos, incluso decenas de minutos, para obtener una desaparición total de la condensación o de la escarcha.

Para limitar esos inconvenientes, se han concebido en la técnica anterior acristalamientos aislantes con la propiedad de aislamiento térmico reforzado, a saber, dobles o triples acristalamientos dotados de uno o varios revestimientos de baja emisividad, y cuyo sustrato en contacto con el interior del recinto es calefactor.

Por otra parte, se conoce según la solicitud de patente WO 03/008877 un acristalamiento de aislamiento térmico reforzado para recinto refrigerado que garantiza, según este documento, la desaparición de la condensación sobre la cara exterior de la hoja de apertura en el lado de la tienda.

Este tipo de acristalamiento aislante consiste en un triple acristalamiento que comprende tres sustratos vítreos de 3 mm de espesor, separados por láminas de gas de espesor idéntico de 8 ó 13 mm y constituidas por aire, argón o criptón, estando dispuestos dos revestimientos de baja emisividad sobre las caras 2 y 5 del acristalamiento (contando a partir de la cara más exterior del acristalamiento en posición cerrada sobre el recinto).

El acristalamiento presenta según este documento un coeficiente de transferencia de calor U inferior o igual a 0,2 BTU/hr.ft^2.F ó 1,11 W/m^2.K. Se recuerda que 1,0 W/K.m^2 equivale a 0,18 BTU/hr.ft^2.F.

La mejora del coeficiente de transferencia de calor U garantiza, en posición cerrada de la hoja de apertura, que la superficie exterior esté relativamente caliente con respecto a la temperatura que podría presentar debido al ambiente frío existente en su lado opuesto; esta superficie exterior, en el lado de la tienda, está por tanto a una temperatura superior al punto de rocío, lo que evita la formación de condensación sobre esta superficie exterior cuando la vitrina está cerrada, no necesitando elemento calefactor sobre el sustrato exterior.

Sin embargo, si el inconveniente de la condensación en el lado de la tienda está resuelto, el inconveniente de la presencia de escarcha, en el lado del recinto, permanece latente. En efecto, un acristalamiento de este tipo necesita un cierto tiempo, incluso varios minutos, para garantizar la desaparición de la escarcha sobre la superficie interior del acristalamiento. Además, debido a que el coeficiente de transferencia de calor U es mejor, la superficie exterior del sustrato interior en contacto con el ambiente refrigerado será tanto más fría, lo que favorecerá un aumento de la cantidad de escarcha que se forma sobre el sustrato en la apertura de la vitrina y alargará el tiempo para que desaparezca.

También, para resolver este último inconveniente, evitar o hacer desaparecer rápidamente la formación de condensación o de escarcha sobre la cara interna del acristalamiento en contacto con el interior del recinto, se

prevén de manera conocida como ya se ha dicho elementos calefactores dispuestos sobre esta cara interna del acristalamiento.

Sin embargo, la electricidad consumida por tales vitrinas refrigeradas, en particular debido a elementos calefactores depositados sobre los sustratos, no va en el sentido de un ahorro de energía, preocupación completamente de actualidad en materia de medio ambiente y de desarrollo sostenible, y representa además costes elevados para las tiendas.

Por otra parte, las diversas capas funcionales usadas, con revestimientos de baja emisividad, degradan de manera conocida la transmisión luminosa de los acristalamientos. Para asegurarse de que las mercancías son debidamente visibles desde el exterior del recinto, no se duda en dotar al interior de los recintos de iluminaciones que, además de la energía suplementaria consumida, conllevan necesariamente un desprendimiento de calor que puede degradar la calidad de la congelación de los productos expuestos en vitrina y causar un consumo energético suplementario del grupo de frío correspondiente.

Por tanto la invención tiene por objetivo proporcionar una solución óptima de acristalamiento aislante de propiedad térmica reforzada destinado a utilizarse para una vitrina refrigerada, solución que evita cualquier formación de condensación o de escarcha, incluso en condiciones difíciles de ambientes exterior e interior y de frecuencia y de tiempo de apertura de la vitrina correspondiente al tiempo necesario para servirse o reabastecer de mercancías la vitrina, y que sea eficiente en términos de ahorro de energía y garantice una calidad y un confort de visibilidad de los productos acondicionados en dicha vitrina.

En la descripción que sigue, se entiende por interior y exterior los calificativos de los elementos que están orientados hacia el interior o al exterior, respectivamente, del recinto refrigerado cuando la hoja de apertura está en posición cerrada.

Se entiende por interno y externo los calificativos de los elementos que están orientados hacia el interior y hacia el exterior, respectivamente, del acristalamiento aislante.

Según la invención, el acristalamiento aislante destinado en particular a una hoja de apertura de recinto refrigerado comprende al menos dos sustratos de vidrio, al menos un separador de baja conductividad térmica que mantiene separados los dos sustratos, un revestimiento de baja emisividad que se deposita al menos en parte sobre al menos uno de los sustratos, caracterizado por que

- el separador presenta una conductividad térmica inferior a 1 W/m.K, preferiblemente inferior a 0,3 W/m.K,
- el espacio entre al menos dos sustratos está relleno de al menos un gas noble,
- el acristalamiento carece de elemento calefactor,
- el acristalamiento presenta un coeficiente de conductividad térmica U inferior a 1,2 $W/m^2.K$, preferiblemente inferior a 1,15 $W/m^2.K$, con un relleno de gas de al menos 85%,
- el acristalamiento presenta una transmisión luminosa de al menos 67% y una reflexión luminosa inferior a 18%,
- el acristalamiento comprende además un revestimiento anti-escarcha depositado sobre una parte al menos de la cara externa de un sustrato.

Según una característica preferida, el gas se selecciona de entre argón, criptón y xenón.

Según otra característica preferida, un revestimiento de baja emisividad está dispuesto al menos en la cara 2 y/o 3 y/o 4 del acristalamiento.

Se numeran las caras de un acristalamiento de 1 a 4 para un doble acristalamiento o de 1 a 6 para un triple acristalamiento, las caras de los acristalamientos tales como la cara 1 corresponde a la superficie exterior del acristalamiento en contacto con la atmósfera ambiente, mientras que la cara 4 o respectivamente 6 corresponde a la superficie en contacto con el recinto refrigerado.

Preferiblemente, un revestimiento antirreflectante se deposita sobre al menos uno de los sustratos, preferiblemente en la cara 1 y/o en la cara 3, y/o en la cara 5 del acristalamiento.

Según un primer modo de realización de la invención, el acristalamiento aislante es un triple acristalamiento que comprende tres sustratos vítreos, un primer sustrato cuya cara externa se destina a estar en contacto con el interior del recinto en posición cerrada de la hoja de apertura, un segundo sustrato o sustrato intermedio, y un tercer sustrato cuya cara externa se destina a estar en contacto con el ambiente exterior del recinto, y separados entre sí por un separador de baja conductividad térmica.

- estando comprendido el espesor de los sustratos entre 2 y 5 mm, y preferiblemente igual a 3 ó 4 mm,
- estando al menos uno de los espacios entre los sustratos relleno con al menos un gas noble,
- siendo el espesor de las láminas de gas al menos 4 mm,
- estando depositado un revestimiento de baja emisividad en la cara 2 y/o 4 del acristalamiento,
- estando depositado el revestimiento anti-escarcha sobre una parte al menos de la cara externa del tercer sustrato,
- presentando el acristalamiento un coeficiente de conductividad térmica U inferior a 1,1 $W/m^2.K$, hasta incluso inferior a 0,95 ó 0,80, con un relleno de gas de al menos 85%;
- el acristalamiento presenta una transmisión luminosa de al menos 67% y una reflexión luminosa exterior inferior a 18%.

Según una característica preferida, el triple acristalamiento comprende un revestimiento de baja emisividad sobre las caras 2 y 4, y presenta un coeficiente de transferencia de calor U inferior a 1,0 $W/m^2.K$.

Convenientemente, el revestimiento de baja emisividad se deposita sobre la cara del acristalamiento asociada a la lámina de gas más gruesa.

Preferiblemente, al menos un revestimiento antirreflectante se deposita sobre una de las caras del acristalamiento, preferiblemente sobre al menos una de las caras 1, 3 ó 5.

Según una variante de realización, una de las láminas de gas presenta un espesor de 8 mm, mientras que la otra lámina de gas presenta un espesor de al menos 10 mm, siendo las láminas de gas de argón.

Según otra variante de realización, una de las láminas de gas es de criptón y presenta un espesor de 8 mm, mientras que la otra lámina de gas es de aire y presenta un espesor de al menos 10 mm.

Según un segundo modo de realización de la invención, el acristalamiento aislante es un doble acristalamiento que comprende dos sustratos vítreos, un primer sustrato cuya cara externa se destina a estar en contacto con el interior del recinto en posición cerrada de la hoja de apertura, un segundo sustrato cuya cara externa se destina a estar en contacto con el ambiente exterior del recinto, separados entre sí por el separador de baja conductividad térmica, estando relleno con un gas noble el espacio entre los sustratos,

- siendo el espesor de los sustratos igual a 3 ó 4 mm,
- estando relleno con al menos un gas noble el espacio entre los sustratos,
- siendo el espesor de la lámina de gas al menos 8 mm,
- estando depositado un revestimiento de baja emisividad en la cara 2 del acristalamiento,
- estando depositado el revestimiento anti-escarcha sobre una parte al menos de la cara externa del primer sustrato,
- presentando el acristalamiento un coeficiente de conductividad térmica U inferior a 1,15 $W/m^2.K$ con un relleno de gas de al menos 85%;
- presentando el acristalamiento una transmisión luminosa de al menos 75% y una reflexión luminosa exterior inferior a 12%.

Según una característica preferida, otro revestimiento de baja emisividad se deposita en la cara 3 del acristalamiento según este segundo modo de realización.

Preferiblemente, presenta un coeficiente de conductividad térmica U inferior a 1,05 $W/m^2.K$ con un relleno de gas de al menos 92%.

Según una variante de realización, la lámina de gas es de criptón.

Según otra variante de realización, la lámina de gas es de xenón con un espesor de 8 mm.

Convenientemente, el doble acristalamiento comprende en la cara 1 y/o 3 un revestimiento antirreflectante, y presenta una transmisión luminosa superior a 80% y una reflexión luminosa exterior inferior a 10%.

Según otra característica del acristalamiento aislante de la invención, el revestimiento anti-escarcha es tal que cuando el acristalamiento dotado del revestimiento anti-escarcha se pone en contacto en el lado del revestimiento con un ambiente de temperatura descendiente a lo sumo hasta -30°C, en particular -15°C, -18°C ó -24°C, después se pone en contacto con una atmósfera de temperatura al menos igual a 0, preferiblemente comprendida entre 10 y 35, en particular 15 y 30 y en particular 23 y 27°C y con al menos 25% de humedad residual, no se forma escarcha alguna durante 12 s al menos, preferiblemente 1 min al menos, en particular 2 min al menos, incluso tiempo tan largo como 3 min al menos.

Este revestimiento anti-escarcha comprende un compuesto anticongelante que baja la temperatura de cristalización, tal como una sal, en particular KCl, NaCl o equivalente en disolución y/o un alcohol y/o un polímero, copolímero, prepolímero u oligómero hidrófilo apropiado, opcionalmente en agua, y opcionalmente uno o varios tensioactivos, presentando opcionalmente este compuesto un carácter hidrófobo sobre una parte de su superficie.

Convenientemente el compuesto anticongelante está asociado a al menos otro compuesto con el fin de obtener una interacción física o química para asegurar un refuerzo mecánico del revestimiento.

Este anticongelante es por ejemplo poli(vinilpirrolidona) que se asocia a un poliuretano para crear una interacción física, o se puede tratar de un poliol que se asocia a al menos una función isocianato con el fin de crear una interacción química.

Según otra característica del acristalamiento aislante, el separador dispuesto entre los sustratos comprende según un modo de realización una primera barrera de estanqueidad constituida por un cuerpo de material termoplástico, de tipo estireno acrilonitrilo (SAN) o poli(propileno), mezclado con fibras de refuerzo, de tipo vítreo, y por una hoja metálica, de tipo aluminio o de acero inoxidable, que cubre en parte al material termoplástico, así como una segunda barrera de estanqueidad frente a los líquidos y el vapor, de tipo polisulfuro.

Según otro modo de realización del separador, éste está constituido sobre al menos una parte de la periferia del acristalamiento por un perfil considerablemente plano que es solidario con las láminas de los sustratos y está constituido por acero inoxidable, aluminio o material plástico cargado de fibras de refuerzo, y que comprende sobre la cara opuesta a la lámina de gas un revestimiento metálico que constituye una barrera de estanqueidad al vapor, a los gases y a los líquidos. También, el separador presenta una resistencia lineal al flameo de al menos 400 N/m.

Preferiblemente, al menos los sustratos exteriores del acristalamiento aislante de la invención son de vidrio templado.

Un acristalamiento aislante de este tipo caracterizado anteriormente se utiliza convenientemente como hoja de apertura, en particular para un recinto refrigerado.

Cuando la hoja de apertura comprende para soportar el acristalamiento un marco formado por aluminio con rotura de puente térmico, presenta convenientemente un coeficiente Uw de transferencia de calor global inferior a 1,25 $W/m^2.K$ para un relleno de gas de al menos 92%.

Cuando la hoja de apertura comprende un marco formado por PVC, presenta un coeficiente Uw de transferencia de calor global inferior a 1,20 $W/m^2.K$ para un relleno de gas de 92%.

Los inventores han demostrado así el tipo de combinación de las diversas características del acristalamiento que hace falta aplicar para garantizar una solución óptima en cuanto a los rendimientos de aislamiento térmico del acristalamiento, de transmisión luminosa del acristalamiento, y de no formación de condensación y escarcha, respectivamente, sobre las caras exterior e interior del acristalamiento, cuando se utiliza como hoja de apertura en un recinto refrigerado.

La invención se refiere por tanto a la combinación de un conjunto de características del acristalamiento que son, en particular, el espesor de la lámina de gas, el tipo de gas, el tipo de separador, los tipos de revestimiento funcionales utilizados y su ubicación, y el valor del coeficiente de transferencia de calor del acristalamiento así como la presencia de una capa anti-escarcha.

Otras ventajas y características de la invención aparecerán en la descripción que sigue con referencia a los dibujos anexos no a escala sobre los que las figuras 1 y 2 ilustran, respectivamente, dos vistas parciales en sección de dos modos de realización de un acristalamiento según la invención.

La figura 1 ilustra, según un primer modo de realización de la invención, un triple acristalamiento aislante 10 relleno de gas, sin elemento calefactor y que comprende al menos un revestimiento de baja emisividad 30 y un revestimiento anti-escarcha 40, que presenta un coeficiente de transferencia de calor U inferior a 1,2 $W/m^2.K$, preferiblemente inferior a 1,15 $W/m^2.K$ con una tasa de relleno de gas de al menos 85%, y una tasa de transmisión luminosa exterior de al menos 67%, asociada a una reflexión luminosa inferior a 18%.

El triple acristalamiento 10 comprende tres sustratos vítreos, un primer sustrato o sustrato interior 11 cuya cara externa 11a se destina a estar en contacto con el interior del recinto en posición cerrada de la hoja de apertura, un

segundo sustrato o sustrato intermedio 12, y un tercer sustrato o sustrato exterior 13 cuya cara externa 13a se destina a estar en contacto con el ambiente exterior al recinto. El primer y tercer sustrato 11 y 13 son preferiblemente de vidrio templado.

Las caras de los sustratos se anotan de 1 a 6 y se indican con (1) a (6) en las figuras, y corresponden respectivamente a la cara externa 13a destinada a estar en contacto con el ambiente exterior al recinto hasta la cara 11a destinada a estar en contacto con el interior del recinto en posición cerrada de la hoja de apertura.

El espesor de cada uno de los sustratos está comprendido entre 2 y 5 mm, y es preferiblemente 3 ó 4 mm con el fin de minimizar el peso global del acristalamiento y de optimizar la transmisión luminosa.

Los sustratos están separados entre sí por un separador 50 de baja conductividad térmica, pudiendo el separador estar constituido por dos elementos distintos o por un único elemento a ambos lados del sustrato intermedio.

Este separador presenta un coeficiente de conductividad térmica de a lo sumo 1 W/m.K (o 1,88 BTU/hr.ft.F), preferiblemente inferior a 0,7 W/m.K, e incluso inferior a 0,4 W/m.K. Se recuerda que 0,534 W/m.K equivale a 1 BTU/hr.ft.F.

Un ejemplo de separador presenta un cuerpo básico que está constituido por un material termoplástico, de tipo estireno acrilonitrilo (SAN) o poli(propileno), y por fibras de refuerzo de tipo vítreo, que se mezclan con el material termoplástico, así como una hoja de metal que realiza la estanqueidad a los gases y al vapor de agua que se adhiere sobre una parte del cuerpo básico, parte destinada a estar dispuesta frente al espacio interior del acristalamiento. El cuerpo básico, que incluye por otra parte un deshidratante, se deposita en la periferia y en el espacio de separación entre los sustratos. Una barrera de estanqueidad suplementaria frente los líquidos y el vapor, que garantiza el sellado del separador y constituida por ejemplo por polisulfuro, poliuretano, o silicona, está dispuesta en el lado de la hoja metálica del separador.

Un separador de este tipo, que es a base de SAN y fibras de vidrio, se conoce por ejemplo bajo la denominación comercial SWISSPACER® de la sociedad SAINT-GOBAIN GLASS cuando la hoja metálica del cuerpo básico es de aluminio, y bajo la denominación SWISSPACER V® cuando la hoja metálica del cuerpo básico es de acero inoxidable, y que asociado a una doble barrera de polisulfuro presenta un coeficiente de conductividad térmica de 0,64 W/m.K. (o 1,20 BTU/hr.ft.F) para el SWISSPACER® y de 0,25 W/m.K (o 0,47 BTU/hr.ft.F) para el SWISSPACER V®.

Se puede citar también, como tipo de separador, el separador descrito en la solicitud WO 01/79644 que está constituido por un perfil considerablemente plano dispuesto, no en el interior del acristalamiento sino en el exterior, solidario con las láminas de los sustratos. Este perfil puede ser a base de acero inoxidable, o de aluminio o de material plástico cargado de fibras de refuerzo, siendo su resistencia lineal al flameo al menos 400 N/m. Este tipo de separador comprende al menos sobre una de sus caras una barrera de estanqueidad frente a los gases, polvos y líquidos constituida por un revestimiento metálico o cualquier otro material adaptado.

El separador está por ejemplo constituido completamente por aluminio, de espesor 0,5 mm y presenta un coeficiente de conductividad térmica de 0,25 W/m.K (o 0,47 BTU/hr.ft.F).

El espacio entre el sustrato interior 11 y el sustrato intermedio 12 está constituido por una lámina de gas interior 14, el espacio entre el sustrato exterior 13 y el sustrato intermedio 12 está constituido por una lámina de gas exterior 15, siendo el espesor de las láminas de gas al menos 4 mm y adaptado en función de los rendimientos deseados del coeficiente de transferencia de calor U, sin ser, no obstante, superior a 16 mm.

Al menos una de las láminas de gas está constituida por un gas noble que se elige entre argón, criptón o xenón, en una tasa de relleno de al menos 85%. Para un coeficiente U aún más mejorado, se preferirá un relleno con al menos 92% de criptón o de xenón.

Cuando varias láminas de gas están contenidas en el acristalamiento, una de ellas puede ser de aire, y en ese caso el espesor de la lámina de aire es de al menos 10 mm.

El acristalamiento comprende un revestimiento de baja emisividad 30 dispuesto sobre una parte al menos de la cara 13b del sustrato exterior 13 frente al interior del acristalamiento (cara 2), y/u otro revestimiento de baja emisividad 31 del mismo tipo depositado sobre una parte al menos de la cara 12a del sustrato intermedio 12 frente al sustrato interior 11 (cara 4).

Los revestimientos de baja emisividad se podrían proporcionar también en las caras 2 y 3. Y cuando se proporciona simplemente un solo revestimiento, se dispone preferiblemente sobre la superficie asociada al espesor de la lámina de gas más gruesa.

Los revestimientos de baja emisividad son a base de capas de metal y de óxidos metálicos que pueden obtenerse por diferentes procedimientos: por procedimientos en vacío (evaporación térmica, pulverización catódica, por

magnetrón) o por pirólisis de compuestos organometálicos proyectados por un gas vector en forma líquida, sólida o gaseosa sobre la superficie del sustrato calentado.

Preferiblemente, las capas metálicas son a base de plata, y las capas de óxidos metálicos son a base de compuestos de cinc, estaño, titanio, aluminio, níquel, cromo, antimonio (Sb), de nitruros o de una mezcla de al menos dos de esos compuestos, y opcionalmente capas bloqueantes tales como un metal bloqueador o una aleación metálica bloqueadora de tipo Ti, en la capa superior de la plata.

Como ejemplos, se pueden citar los apilamientos siguientes para los que la notación (TiO_2) significa que se trata de un elemento opcional:

Vidrio/SnO_2/(TiO_2)/ZnO/Ag/Ti o NiCr o NiCrOx/ZnO/SnO_2 o Si_3N_4/SnZnOx :Sb o TiOx

Vidrio/SnO_2/TiO_2/ZnO/Ag/NiCrOx/(TiO_2)/SnO_2/SnZnOx :Sb

Para más detalles, en particular en cuanto a variantes de realización de esos apilamientos, espesores y cantidad de compuestos, se puede remitir a las solicitudes de patente FR 2783918 o EP1042247.

Según la invención, el tipo de revestimiento permite un compromiso adaptado entre la calidad óptica del sustrato, concerniente en particular a su transmisión luminosa en el visible, y su calidad de reflexión en el infrarrojo.

El revestimiento de baja emisividad utilizado en el acristalamiento de la invención presenta una emisividad inferior o igual a 0,3, preferiblemente inferior o igual a 0,05, y una transmisión luminosa superior a 75%, preferiblemente superior a 85 %.

También, se podrá utilizar como sustrato dotado de tal revestimiento el producto PLANITHERM® FUTUR N de la sociedad SAINT-GOBAIN GLASS que presenta en vidrio de 4 mm de espesor una emisividad de 0,04 y una transmisión luminosa de 88,4%.

Otro producto conveniente también según la invención es PLANITHERM® ULTRA de la sociedad SAINT-GOBAIN GLASS que presenta en vidrio de 4 mm de espesor una emisividad de 0,02 y una transmisión luminosa de 86,7%. Con este tipo de producto utilizado para uno o todos los sustratos, el coeficiente U podrá aún ser mejor en términos de aislamiento con el producto PLANITHERM® FUTUR N, pero el acristalamiento perderá ligeramente en transmisión luminosa.

Además, se puede proporcionar al menos un revestimiento antirreflectante 32 sobre uno o varios sustratos, preferiblemente en la cara 1 y/o 3 y/o 5, lo que presenta la ventaja, además de su función antirreflectante, de aumentar la transmisión luminosa del acristalamiento y garantizar aún una mejor visibilidad de los productos en la vitrina.

Finalmente, el acristalamiento comprende un revestimiento anti-escarcha 40 asociado a la cara externa 11a del sustrato interior 11. Ese revestimiento puede ser una capa depositada directamente sobre el sustrato o depositada sobre una película de plástico que se hace solidaria con el sustrato.

En particular, este revestimiento anti-escarcha permite, cuando el acristalamiento dotado del revestimiento anti-escarcha se pone en contacto en el lado del revestimiento con un ambiente de temperatura descendiente a lo sumo hasta -30°C, en particular -15°C, -18°C ó -24°C, después se pone en contacto con una atmósfera de temperatura al menos igual a 0, preferiblemente comprendida entre 10 y 35, en particular 15 y 30 y en particular 23 y 27°C y con al menos 25% de humedad residual, que no se forme escarcha alguna durante 12 s al menos, preferiblemente 1 min al menos, en particular 2 min al menos, incluso un tiempo tan largo como 3 min al menos.

El valor de 3 minutos, según la norma EN441, se da para condiciones normales de utilización en una tienda, es obvio que el revestimiento realiza también su función anti-escarcha para cualquier apertura, cualquiera que sea la frecuencia de apertura de la hoja de apertura de una duración cualquiera inferior a 3 min y desde que la temperatura en el lado del revestimiento es igual o inferior a 0ºC, mientras que la temperatura en el lado opuesto es una temperatura positiva, e incluso está acompañada por una humedad importante.

El revestimiento anti-escarcha es adsorbente y absorbente.

Es adsorbente en el sentido de que las moléculas de agua que llegan a la superficie del sustrato se adhieren a la superficie, se unen a la superficie, lo que permite al revestimiento jugar plenamente su función de absorción.

El revestimiento es absorbente (hidrófilo) porque las moléculas de agua penetran en él para de esta manera ser absorbidas.

El revestimiento comprende un compuesto anticongelante que baja la temperatura de cristalización, tal como una sal, en particular KCl, NaCl o equivalente en disolución y/o un alcohol y/o un polímero, copolímero, prepolímero u oligómero hidrófilo apropiado, opcionalmente en agua, y opcionalmente uno o varios tensioactivos, presentando opcionalmente este compuesto un carácter hidrófobo sobre una parte de su superficie.

Por tanto, el compuesto anticongelante permite crear enlaces entre dicho compuesto y las moléculas de agua, impidiendo que las moléculas de agua se unan entre sí y formen cristales de agua que constituyen la escarcha.

Como alcoholes en el compuesto anticongelante se utilizan en particular etanol e isopropanol.

Los polímeros, copolímeros, prepolímeros u oligómeros hidrófilos constituyentes de la disolución son en particular a base de poli(vinilpirrolidona) de tipo poli(n-vinil-2 pirrolidona) o poli(1-vinilpirrolidona), poli(vinilpirridina) de tipo poli(n-vinil-2-pirridina), de tipo poli(n-vinil-3-pirridina), de tipo poli(n-vinil-4-pirridina), poli(acrilato) de tipo poli(acrilato de 2-hidroxietilo), poli(acrilamida) de tipo poli(N',N-hidroxiacrilamida), poli(acetato de vinilo), poli(acrilonitrilo), de tipo poliol tal como poli(alcohol vinílico), poli(etilenglicol), poli(propilenglicol), poli(óxido de etileno). En particular, los copolímeros son a base de al menos uno de los monómeros que constituyen estos polímeros.

La elección del polímero hidrófilo y de la porosidad permite en particular ajustar la velocidad y la capacidad de absorción en agua. La porosidad de la capa está comprendida convenientemente entre 0,1 y 100 cm^3/g y preferiblemente inferior a 20 cm^3/g. La porosidad define el volumen de vacío de los poros por unidad de masa de la capa.

Como tensioactivos se pueden citar compuestos que comprenden una parte lipófila Y, que puede ser una cadena alifática lineal, ramificada o insaturada o una cadena aromática o alquilaromática, y una cabeza hidrófila iónica o no.

Ejemplos de ello son:

- tensioactivos aniónicos: $Y\text{-}CO_2\text{-}M^+$; $Y\text{-}OSO_3\text{-}M^+$; $Y\text{-}SO_3\text{-}M^+$; sulfonato de dodecilbenceno; sulfonato de alquilo; ácido graso y éster de ácido graso sulfonado; sulfonato de alquilarilo;
- tensioactivos catiónicos: $Y\text{-}(R)nNH^+(4\text{-}n)$, X^- ; $Y\text{-}R_4N^+$, X^- ; alquiltrimetilamonio; alquilbencildimetilamonio; sales de imidazolinio; sales de amina;
- zwitteriónicos: $Y\text{-}N^+$ ..... CO_2^- ; $Y\text{-}N^+$ ..... SO_3^- ; betaínas; sulfobetaínas; sales de imidazolio;
- no iónicos: Y-OR ; Y-OH ; $Y\text{-}CO_2R$; Y-CONHR ; $Y\text{-}(CH_2\text{-}CH_2\text{-}O)_n\text{-}$; poliol; alcohol; ácido; éster; alcohol graso polietoxilado.

Además, se busca una durabilidad de la funcionalidad anti-escarcha del revestimiento, lo que puede necesitar mejorar la resistencia mecánica de la capa que integra el compuesto anticongelante, en particular cuando éste es susceptible de someterse a un contacto mecánico ocasional, o a una limpieza. Con este fin, el compuesto anticongelante se puede reticular y/o asociar a al menos otro compuesto para establecer una interacción física o bien una interacción química con él, y/o incluso dispersarse en una matriz sólida, orgánica o mineral por ejemplo o mixta de tipo ORMOCER (Organically Modified Ceramics), o sol-gel.

Por interacción física se entiende aquí un enlace de hidrógeno, una interacción polar de tipo Van der Wals o una interacción hidrófoba capaces de lograr un refuerzo mecánico comparable a una reticulación. Esta interacción física se realiza por ejemplo mezclando poli(vinilpirrolidona) como compuesto anticongelante y poliuretano como compuesto matriz, con dicho compuesto anticongelante.

La interacción química se crea en sí por la mezcla del compuesto anticongelante y de al menos otro compuesto para crear un enlace covalente entre ellos, habiendo sufrido la mezcla de manera conocida un tratamiento térmico por ejemplo, o una reticulación UV, una reticulación a temperatura ambiente, etc... Por tanto es posible mezclar un poliol como compuesto anticongelante con otro compuesto que comprende funciones isocianato, calentar esa mezcla para obtener un poliuretano que presenta la funcionalidad de hidrofilia por el compuesto anticongelante, y una resistencia mecánica por la interacción química entre las funciones hidroxilo del poliol y las funciones isocianato.

Para ejemplos particulares de composición se puede hacer referencia a las solicitudes de patente WO 00/71481 y FR 0550271.

En este primer modo de realización de la invención, se pueden prever varias variantes según los rendimientos deseados del coeficiente de transferencia de calor U, acompañadas por un compromiso sobre espacio del acristalamiento, su peso y sus cualidades ópticas.

La tabla I más adelante resume varios ejemplos de realización A a E de triples acristalamientos que responden a los rendimientos de aislamiento térmico deseados y de no formación de condensación y de escarcha, sin tener que calentar el acristalamiento.

En esa tabla se indican el espesor global del acristalamiento, los espesores de los sustratos vítreos, la o las caras del acristalamiento que incluyen el revestimiento de baja emisividad, los espesores de las láminas de gas, el tipo de gas, la transmisión luminosa y la reflexión luminosa exterior garantizadas por tales acristalamientos, el coeficiente U de transferencia de calor del acristalamiento obtenido por ejemplo con respecto al gas elegido y a la tasa de relleno

de gas (85% ó 92%), así como el coeficiente Uw de transferencia de calor global de la hoja de apertura que incorpora tales acristalamientos.

Para cada uno de esos ejemplos:

- el separador de baja conductividad térmica 50 está constituido por dos elementos distintos para cada uno de los dos espacios del acristalamiento; corresponde al producto SWISSPACER V® de la sociedad SAINT-GOBAIN GLASS descrito anteriormente;

- los revestimientos de baja emisividad 30 y 31 se depositan sobre sustratos vítreos que corresponden a los productos PLANITHERM® FUTUR N de SAINT-GOBAIN GLASS, excepto para el ejemplo A1 que corresponde al ejemplo A para el que uno de los sustratos se sustituye por PLANITHERM® ULTRA de SAINT-GOBAIN GLASS cuyas especificidades se han descrito anteriormente;

- el revestimiento anti-escarcha 40 se deposita directamente sobre el sustrato vítreo; se trata del revestimiento EVERCLEAR® comercializado por la sociedad SAINT-GOBAIN GLASS;

- los revestimientos antirreflectantes 32 se depositan sobre sustratos vítreos y corresponden a los productos Vision-Lite Plus® de SAINT-GOBAIN GLASS.

El coeficiente U de transferencia de calor del acristalamiento se ha calculado en el centro del acristalamiento y según las normas prEN 673 y prEN 410; también, este cálculo es independiente del tipo de separador.

El coeficiente Uw de transferencia de calor global de la hoja de apertura se calcula para los acristalamientos incorporados, respectivamente, en un marco de aluminio con rotura de puente térmico, marco convencional para recintos refrigerados, y en un marco de PVC. Este cálculo según la norma EN ISO 10077-2, tiene en cuenta las dimensiones de la hoja de apertura, del acristalamiento, y del marco, así como el tipo de separador y el tipo de marco.

La hoja de apertura es de formato 1800 mm x 800 mm; el marco presenta una sección cuadrada de 40 mm x 40 mm con un coeficiente de transferencia de calor U igual a 2,6 $W/m^2.K$ para el aluminio y 1,8 $W/m^2.K$ para el PVC. El acristalamiento está sujeto en ranura sobre una anchura de 25 mm.

TABLA I

Modo de realización	*A*	*A1*	*B*	*B1*	*B2*	*C*	*D*	*E*
Espesor global (mm)	29	29	29	29	29	29	35	35
Espesor del sustrato exterior (mm)	4	4	4	4	4	4	4	4
Espesor del sustrato medio (mm)	4	4	4	4	4	4	4	4
Espesor del sustrato interior (mm)	3	3	3	3	3	3	3	3
Capa de cara 1	-	-	-	-	-	-	-	antirreflectante
Capa de cara 2	de baja emisividad	de baja emisividad	de baja emisividad	de baja emisividad	de baja emisividad	de baja emisividad	de baja emisividad	de baja emisividad
Capa de cara 3	-	-	-	-	-	-	-	antirreflectante
Capa de cara 4	de baja emisividad	baja em. en PLANITHERM®ULTRA	de baja emisividad	-	de baja emisividad	de baja emisividad	de baja emisividad	de baja emisividad

Modo de realización	*A*	*A1*	*B*	*B1*	*B2*	*C*	*D*	*E*
Capa de cara 5	-	-	-	-	-	-	-	antirreflectante
Capa de cara 6	anti-escarcha	anti-escarcha	anti-escarcha	anti-escarcha	anti-escarcha	anti-escarcha	anti-escarcha	anti-escarcha
Espesor de la lámina exterior (mm)	8	8	8	8	8	8	8	8
Tipo de gas en lámina exterior	Argón	Argón	Criptón	Criptón	Criptón	Criptón	Argón	Argón
Espesor de la lámina interior (mm)	10	10	10	10	4	10	16	16
Tipo de gas en lámina interior	Argón	Argón	Criptón	Criptón	Criptón	Aire	Argón	Argón
Transmisión luminosa (%)	71	69	71	72	71	71	71	79
Reflexión exterior (%)	15	16	15	17	15	15	15	7
Coeficiente U con tasa de gas 85% ($W/m^2.K$)	0,96	0,93	0,69	1,04	0,93	0,90	0,79	0,79
Coeficiente con tasa de gas 92% ($W/m^2.K$)	0,93	0,91	0,64	0,98	0,86	0,86	0,77	0,77
Coeficiente Uw con tasa de gas 92% y marco de aluminio ($W/m^2.K$)	1,16	1,14	0,89	1,21	1,09	1,09	1,01	1,01
Coeficiente Uw con tasa de gas 92% y marco de PVG ($W/m^2.K$)	1,10	1,08	0,83	1,15	1,04	1,04	0,95	0,95

Estos acristalamientos presentan, por tanto, un coeficiente de transferencia de calor U inferior a 1,1 $W/m^2.K$ con una tasa de relleno de gas de al menos 85%, e incluso inferior a 0,80 $W/m^2.K$ cuando se utiliza argón en un espesor de 16 mm para una de las láminas de gas (ejemplos D y E), y preferiblemente inferior a 0,65 $W/m^2.K$ con criptón para las dos láminas de gas con una tasa de relleno de al menos 92% (ejemplo B).

El coeficiente Uw de transferencia de calor global de la hoja de apertura en la que se incorporan tales acristalamientos es por tanto inferior o igual a 1,25 $W/m^2.K$. con una tasa de relleno de gas de al menos 92%.

Por tanto estos acristalamientos permiten obtener una transmisión luminosa de al menos 67% y una reflexión luminosa exterior inferior a 18%. Las cifras dadas tienen en cuenta la presencia de la capa anti-escarcha, no bajando ésta la transmisión luminosa más del orden de 0,5%.

Para el ejemplo A1, como se ha explicado ya anteriormente, la utilización del sustrato vítreo de baja emisividad PLANITHERM® ULTRA permite, comparativamente con el ejemplo A, aumentar aún los rendimientos de aislamiento térmico, aunque por otra parte el acristalamiento pierde ligeramente en calidad óptica mientras conserva sin embargo valores muy aceptables.

La utilización de una capa antirreflectante, por ejemplo en las caras 1, 3 y 5 (ejemplo E) se traduce por una transmisión global de 79,8 % con una reflexión luminosa reducida a 7,2%, proporcionando al acristalamiento cualidades ópticas muy confortables.

El ejemplo C que no utiliza más que una sola lámina de criptón se puede preferir al ejemplo B por interés de precios de coste del acristalamiento porque el criptón es un gas caro.

Por otra parte, este ejemplo C permite mostrar también el caso en que se produciría una fuga completa de gas para una de las dos láminas del ejemplo B.

Finalmente, se estima que con el tiempo la pérdida de gas en un acristalamiento se evalúa en el 1% por año (norma prEN 1279-3). También, después de varios años un acristalamiento ve disminuir su tasa de gas y por tanto caer también su rendimiento de aislamiento térmico. La línea de la tabla que indica el coeficiente U con una tasa de relleno de 85% permite por otra parte simular el rendimiento térmico de un acristalamiento después de 7 años y relleno inicialmente con 92% de gas.

La figura 2 ilustra un segundo modo de realización de la invención para el que la hoja de apertura 1 comprende un doble acristalamiento aislante 20 relleno de xenón y/o criptón y/o argón, sin elemento calefactor y que comprende al menos un revestimiento de baja emisividad 30 y un revestimiento anti-escarcha 40. Este doble acristalamiento presenta un coeficiente U de transferencia de calor inferior a 1,2 $W/m^2.K$, preferiblemente inferior a 1,15 $W/m^2.K$, y una transmisión luminosa de al menos 75%.

El doble acristalamiento 20 comprende dos sustratos de vidrio 21 y 22, destinados respectivamente a estar en contacto con el ambiente del recinto refrigerado y el ambiente exterior. Están espaciados por un separador 50 de baja conductividad térmica, tal como el descrito en el primer modo de realización.

La lámina de gas 23 entre los dos sustratos presenta un espesor comprendido entre 4 y 16 mm, y preferiblemente de al menos 8 mm.

Un revestimiento de baja emisividad 30 está dispuesto sobre al menos una cara interior del acristalamiento, en la cara 2 y/o en la cara 3. El revestimiento es del tipo de los descritos en el primer modo de realización, a base de plata y de óxidos metálicos.

El revestimiento anti-escarcha 40 se deposita sobre la cara externa 21a del sustrato interior y corresponde al descrito en el primer modo de realización.

Se puede proporcionar un revestimiento antirreflectante 32 sobre al menos uno de los sustratos, preferiblemente en la cara 1 y/o 3 del acristalamiento.

La tabla II ilustra más adelante tres ejemplos F, G y H de doble acristalamiento según la invención. El coeficiente U de transferencia de calor se ha calculado en el centro del acristalamiento y según la norma prEN 673 y prEN 410; también, este cálculo es independiente del tipo de separador.

El revestimiento de baja emisividad corresponde a PLANITHERM® FUTUR N de SAINT-GOBAIN GLASS. El revestimiento anti-escarcha corresponde a EVERCLEAR® de SAINT-GOBAIN GLASS, y el revestimiento antirreflectante corresponde a Vision-Lite Plus® de SAINT-GOBAIN GLASS.

De manera similar al primer modo de realización, el coeficiente Uw de transferencia de calor global de la hoja de apertura en la que se incorporan estos tipos de doble acristalamiento se ha calculado como se ha explicado anteriormente con las mismas dimensiones, tipo de separador, tipo de marco.

TABLA II

Modo de realización	*F*	*G*	*H*
Espesor global (mm)	16	16	18
Espesor del sustrato exterior (mm)	4	4	4
Espesor del sustrato interior (mm)	4	4	4
Espesor de la lámina (mm)	8	8	10

Modo de realización	*F*	*G*	*H*
Capa de cara 1	-	antirreflectante	-
Capa de cara 2	de baja emisividad	de baja emisividad	de baja emisividad
Capa de cara 3	de baja emisividad	de baja emisividad	de baja emisividad
Capa de cara 4	anti-escarcha	anti-escarcha	anti-escarcha
Espesor de la lámina (mm)	8	8	10
Tipo de gas en lámina exterior	Xenón	Xenón	Criptón
Transmisión luminosa (%)	78	81	78
Reflexión exterior (%)	9,6	6,0	9,6
Coeficiente U con tasa de gas 85% ($W/m^2.K$)	1,12	1,12	1,08
Coeficiente U con tasa de gas 92% ($W/m^2.K$)	0,99	0,99	1,01
Coeficiente Uw con tasa de gas 92% y un marco de aluminio ($W/m^2.K$)	1,22	1,22	1,23
Coeficiente Uw con tasa de gas 92% y un marco de PVC ($W/m^2.K$)	1,16	1,16	1,18

Estos acristalamientos, adaptados para hojas de apertura que requieren un pequeño espacio porque presentan un espesor total reducido, presentan por tanto un coeficiente U de transferencia de calor inferior a 1,15 $W/m^2.K$ con una tasa de gas de 85%, e inferior a 1,05 $W/m^2.K$ con una tasa de gas de al menos 92%. Las hojas de apertura presentan por tanto un coeficiente Uw de transferencia de calor global inferior a 1,25 $W/m^2.K$ con una tasa de gas de al menos 92% con un marco de aluminio, e incluso inferior a 1,20 $W/m^2.K$ con una tasa de gas de al menos 92% con un marco de PVC.

La transmisión luminosa para los ejemplos F y G es de al menos 78% y pasa muy convenientemente a 81,5% cuando se añade un revestimiento antirreflectante, con una reflexión luminosa de 9,6% y 6,2% respectivamente.

Los acristalamientos según los modos primero y segundo de realización de la invención permiten responder a las clases de ambiente 2, 3, 4 y 5 dadas según la norma EN441, y recogidas en la tabla III a continuación, y responden en particular a la clase 6 cuando el coeficiente de transferencia de calor U está por debajo de 0,8 tal como para los ejemplos B, D y E.

TABLA III

Clase de ambiente según la norma EN441	*Temperatura*	*Higrometría relativa*	*Punto de rocío*
	°C	*%*	*°C*
2	22	65	15,1
3	25	60	16,7
4	30	55	20,0
5	40	40	23,8
6	27	70	21,1

REIVINDICACIONES

1. Acristalamiento aislante (10,20) destinado en particular a una hoja de apertura de recinto refrigerado que comprende al menos dos sustratos de vidrio, al menos un separador (50) de baja conductividad térmica que mantiene separados los dos sustratos, un revestimiento de baja emisividad (30,31) que se deposita al menos en parte sobre al menos uno de los sustratos, caracterizado por que:

- el separador (50) presenta una conductividad térmica inferior a 1 W/m.K, preferiblemente inferior a 0,3 W/m.K,
- el espacio entre al menos dos sustratos está relleno de al menos un gas noble,
- el acristalamiento carece de elemento calefactor,
- el acristalamiento presenta un coeficiente de conductividad térmica U inferior a 1,2 $W/m^2.K$, preferiblemente inferior a 1,15 $W/m^2.K$ con un relleno de gas de al menos 85%,
- el acristalamiento presenta una transmisión luminosa de al menos 67% y una reflexión luminosa inferior a 18%, 1
- el acristalamiento comprende además un revestimiento anti-escarcha (40) depositado sobre una parte al menos de la cara externa de un sustrato.

2. Acristalamiento según la reivindicación 1, caracterizado por que el gas se elige entre argón, criptón y xenón.

3. Acristalamiento según la reivindicación 2 ó 3, caracterizado por que un revestimiento de baja emisividad (30,31) se deposita al menos en la cara 2 y/o 3 y/o 4.

4. Acristalamiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que un revestimiento antirreflectante (32) se deposita sobre al menos uno de los sustratos, preferiblemente en la cara 1 y/o en la cara 3 y/o en la cara 5 del acristalamiento.

5. Triple acristalamiento aislante (10) según la reivindicación 1, caracterizado por que comprende tres sustratos vítreos, un primer sustrato (11) cuya cara externa (11a) se destina a estar en contacto con el interior del recinto en posición cerrada de la hoja de apertura, un segundo sustrato o sustrato intermedio (12), y un tercer sustrato (13) cuya cara externa (13a) se destina a estar en contacto con el ambiente exterior del recinto, y separados entre sí por el separador (50) de baja conductividad térmica,

- estando comprendido el espesor de los sustratos entre 2 y 5 mm, y preferiblemente igual a 3 ó 4 mm,
- estando al menos uno de los espacios entre los sustratos (11, 12, 13) relleno con al menos un gas noble,
- siendo el espesor de las láminas de gas al menos 4 mm,
- estando depositado un revestimiento de baja emisividad (30, 31) en la cara 2 y/o 4 del acristalamiento,
- estando depositado el revestimiento anti-escarcha (40) sobre una parte al menos de la cara externa (11a) del tercer sustrato,
- presentando el acristalamiento un coeficiente de conductividad térmica U inferior a 1,1 $W/m^2.K$, hasta incluso inferior a 0,95 ó 0,80, con un relleno de gas de al menos 85%;
- el acristalamiento presenta una transmisión luminosa de al menos 67% y una reflexión luminosa exterior inferior a 18%.

6. Triple acristalamiento según la reivindicación 5, caracterizado por que comprende un revestimiento de baja emisividad (30, 31) sobre las caras 2 y 4 y presenta un coeficiente de transferencia de calor U inferior a 1,0 $W/m^2.K$.

7. Triple acristalamiento según una cualquiera de las reivindicaciones 5 ó 6, caracterizado por que el revestimiento de baja emisividad se deposita sobre la cara del acristalamiento asociada a la lámina de gas más gruesa.

8. Triple acristalamiento según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, caracterizado por que al menos un revestimiento antirreflectante se deposita sobre una de las caras del acristalamiento, preferiblemente sobre al menos una de las caras 1, 3 ó 5.

9. Triple acristalamiento según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, caracterizado por que una de las láminas de gas presenta un espesor de 8 mm, mientras que la otra lámina de gas presenta un espesor de al menos 10 mm, siendo de argón las láminas de gas.

10. Triple acristalamiento según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, caracterizado por que una de las láminas de gas es de criptón y presenta un espesor de 8 mm, mientras que la otra lámina de gas es de aire y presenta un espesor de al menos 10 mm.

11. Doble acristalamiento aislante (20) según la reivindicación 1, caracterizado por que comprende dos sustratos vítreos, un primer sustrato (21) cuya cara externa (21a) se destina a estar en contacto con el interior del recinto en posición cerrada de la hoja de apertura, un segundo sustrato (22) cuya cara externa se destina a estar en contacto con el ambiente exterior del recinto, separados entre sí por el separador (50) de baja conductividad térmica, estando el espacio entre los sustratos relleno con un gas noble,

- siendo el espesor de los sustratos igual a 3 ó 4 mm,
- estando relleno con al menos un gas noble el espacio entre los sustratos (21, 22),

- siendo el espesor de la lámina de gas (23) al menos 8 mm,
- estando depositado un revestimiento de baja emisividad al menos en la cara 2 del acristalamiento,
- estando depositado el revestimiento anti-escarcha (40) sobre una parte al menos de la cara externa (21a) del primer sustrato (21),
- presentando el acristalamiento un coeficiente de conductividad térmica U inferior a 1,15 $W/m^2.K$ con un relleno de gas de al menos 85%;
- presentando el acristalamiento una transmisión luminosa de al menos 75% y una reflexión luminosa exterior inferior a 12%.

12. Doble acristalamiento según la reivindicación 11, caracterizado por que otro revestimiento de baja emisividad (31) se deposita en la cara 3 del acristalamiento.

13. Doble acristalamiento según la reivindicación 11 ó 12, caracterizado por que presenta un coeficiente de conductividad térmica U inferior 1,05 $W/m^2.K$ con un relleno de gas de al menos 92%.

14. Doble acristalamiento según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, caracterizado por que la lámina de gas es de criptón.

15. Doble acristalamiento según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, caracterizado por que la lámina de gas es de xenón con un espesor de 8 mm.

16. Doble acristalamiento según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 15, caracterizado por que comprende en la cara 1 y/o 3 un revestimiento antirreflectante (32), y presenta una transmisión luminosa superior a 80% y una reflexión luminosa exterior inferior a 10%.

17. Acristalamiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el revestimiento anti-escarcha (40) es tal que cuando el acristalamiento dotado del revestimiento anti-escarcha se pone en contacto en el lado del revestimiento con un ambiente de temperatura descendiente a lo sumo hasta -30°C, en particular -15°C, -18°C ó -24°C, después se pone en contacto con una atmósfera de temperatura al menos igual a 0, preferiblemente comprendida entre 10 y 35, especialmente 15 y 30 y en particular 23 y 27°C y con al menos 25% de humedad residual, no se forma escarcha alguna durante 12 s al menos, preferiblemente 1 min al menos, en particular 2 min al menos, incluso tiempo tan largo como 3 min al menos.

18. Acristalamiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el revestimiento anti-escarcha (40) comprende un compuesto anticongelante que baja la temperatura de cristalización, tal como una sal, en particular KCl, NaCl o equivalente en disolución, y/o un alcohol, y/o un polímero, copolímero, prepolímero u oligómero hidrófilo apropiado, opcionalmente en agua, y opcionalmente uno o varios tensioactivos, presentando opcionalmente este compuesto un carácter hidrófobo sobre una parte de su superficie.

19. Acristalamiento según la reivindicación 18, caracterizado por que el compuesto anticongelante está asociado a al menos otro compuesto con el fin de obtener una interacción física o química para garantizar un refuerzo mecánico del revestimiento.

20. Acristalamiento según la reivindicación 19, caracterizado por que el compuesto anticongelante es poli(vinilpirrolidona) que está asociado a un poliuretano con el fin de crear una interacción física.

21. Acristalamiento según la reivindicación 18, caracterizado por que el compuesto anticongelante es un poliol que está asociado a al menos una función isocianato con el fin de crear una interacción química.

22. Acristalamiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el separador, dispuesto entre los sustratos, comprende una primera barrera de estanqueidad constituida por un cuerpo de material termoplástico, de tipo estireno acrilonitrilo (SAN) o poli(propileno), mezclado con fibras de refuerzo, de tipo vítreo, y por una hoja metálica, de tipo aluminio o de acero inoxidable, que cubre en parte al material termoplástico, así como una segunda barrera de estanqueidad frente a los líquidos y el vapor, de tipo polisulfuro.

23. Acristalamiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 21, caracterizado por que el separador está constituido sobre al menos una parte de la periferia del acristalamiento por un perfil considerablemente plano que es solidario con las láminas de los sustratos y está constituido por acero inoxidable, aluminio o material plástico cargado de fibras de refuerzo, y que comprende sobre la cara opuesta a la lámina de gas un revestimiento metálico que constituye una barrera de estanqueidad al vapor, a los gases y a los líquidos.

24. Acristalamiento según la reivindicación 23, caracterizado por que el separador presenta una resistencia lineal al flameo de al menos 400 N/m.

25. Acristalamiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que al menos los sustratos exteriores (11, 13, 21, 22) son de vidrio templado.

26. Hoja de apertura que incorpora un acristalamiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes.

27. Hoja de apertura según la reivindicación 26, que comprende un marco para soportar el acristalamiento formado por aluminio con rotura de puente térmico, caracterizada por que presenta un coeficiente Uw de transferencia de calor global inferior a 1,25 $W/m^2.K$ para un relleno de gas de al menos 92%.

28. Hoja de apertura según la reivindicación 26, que comprende un marco para soportar el acristalamiento formado por PVC, caracterizada por que presenta un coeficiente Uw de transferencia de calor global inferior a 1,20 $W/m^2.K$ para un relleno de gas de 92%.

29. Recinto refrigerado que comprende una hoja de apertura según una cualquiera de las reivindicaciones 26 a 28.

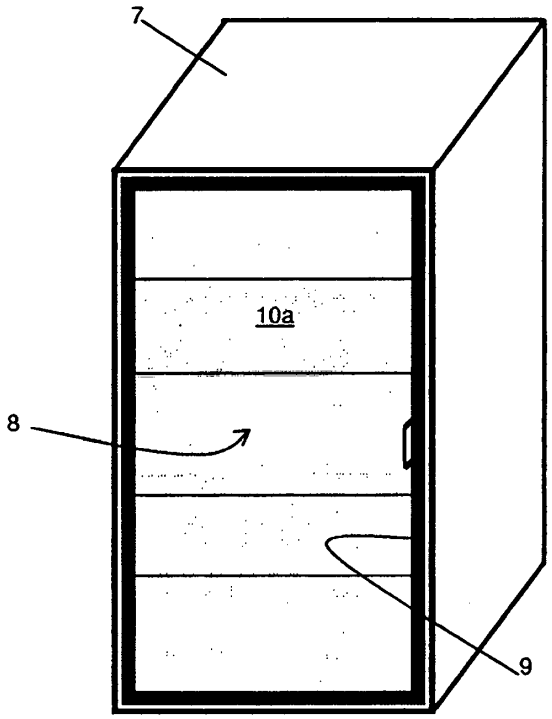


FIG.1

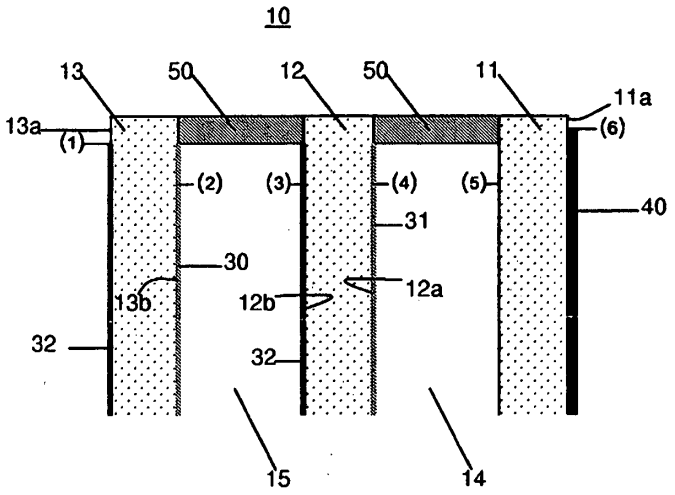

10
13
50
12
50
11
11a
13a
(1)
(6)
(2)
(3)
(4)
(5)
40
31
30
12a
13b
12b
32
32
15
14

FIG.2

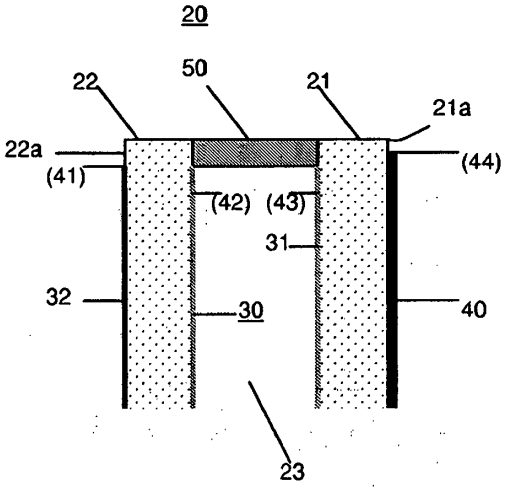

20
50
22
21
21a
22a
(44)
(41)
(42)
(43)
31
32
30
40
23

FIG.3