

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 472 793**

51 Int. Cl.:

C09J 171/02 (2006.01)
C09J 175/04 (2006.01)
C09K 3/10 (2006.01)
C03C 27/10 (2006.01)
C08K 3/00 (2006.01)
C08K 5/10 (2006.01)
C08K 9/04 (2006.01)
C08K 5/105 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.11.2008 E 08846227 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.05.2014 EP 2212396**

54 Título: **Composición de sellado de vidrio aislante**

30 Prioridad:

08.11.2007 GB 0721958

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

03.07.2014

73 Titular/es:

**TREMCO ILLBRUCK INTERNATIONAL GMBH
(100.0%)
VON-DER-WETTERN STR. 27
51149 COLOGNE, DE**

72 Inventor/es:

**HUDSON, JOHN, MICHAEL;
BRAMWELL, MARK, JOHN;
O'KELLY, CHRISTOPHER, DAVID y
BROOKS, RODNEY, RALPH**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 472 793 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

Composición de sellado de vidrio aislante

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a una composición de sellado de dos componentes y a su uso en unidades de vidrio aislante.

Antecedentes de la invención

10 Las unidades de vidrio aislante (IG), que se usan en la fabricación de ventanas y puertas de doble cristal, comprenden típicamente dos láminas paralelas de vidrio separadas una pequeña distancia por una barra separadora. Esta zona pequeña entre las dos láminas paralelas de vidrio, es decir, la cavidad, está generalmente llena de aire o de un gas inerte, como argón.

15 Las unidades convencionales de IG usan típicamente dos tipos de composiciones de sellado para ayudar a adherir el vidrio a la barra separadora y este tipo de construcción se conoce como "de doble sellado". En dichas unidades de IG de doble sellado, el primer tipo de composición de sellado usada es la interior o composición de sellado "primario". Esta composición de sellado primario se usa para formar un sellado entre la barra separadora y el vidrio, en el que este sellado está en el interior de la cavidad entre las dos láminas de vidrio. Convencionalmente la composición de sellado "primario" es un composición de sellado termoplástica basada en un poliisobuteno y su función es evitar que entre vapor de humedad en la cavidad de la unidad de IG y se produzca condensación. En el caso de una unidad de IG llena de un gas, la composición de sellado "primario" también actúa como barrera contra la fuga de gas inerte (típicamente argón) de la unidad. La composición de sellado "primario" tiene poca resistencia mecánica y una adherencia relativamente baja en comparación con la versión curada del segundo tipo de composición de sellado usada en unidades de IG de doble sellado.

20 Considerando ahora el segundo tipo de composición de sellado, ésta es la composición de sellado exterior y también se usa para formar un sellado entre la barra separadora y el vidrio, pero ahora el sellado no está en el interior de la cavidad entre las dos láminas de vidrio sino que está al otro lado de la barra separadora. La composición de sellado exterior o "secundario" es convencionalmente una composición de sellado de dos componentes basada en uno de polisulfuro, poliuretano o silicona. Sin embargo, también se han usado para este fin composiciones de sellado termoplásticas de un solo componente basadas en cauchos de butilo, porque tienen componentes de sellado "reactivos" de aplicación en estado fundido, que se aplican como materiales termoplásticos pero que después se curan por la acción de la humedad atmosférica.

25 Como fundamento, se debe entender que las composiciones de sellado de dos componentes forman un sellado debido a un mecanismo de curado que se inicia por contacto de los dos componentes, mientras que las composiciones de sellado no termoplásticas de un solo componente forman un sellado debido a un mecanismo de curado que se inicia cuando la composición de sellado se descarga al entorno desde su recipiente de almacenamiento, y las composiciones de sellado termoplásticas de un solo componente forman un sellado cuando la composición de sellado se enfría desde su estado fundido.

30 Volviendo de nuevo a la composición de sellado "secundario", la función principal de esta composición de sellado es proporcionar resistencia mecánica para mantener unida la unidad de IG y evitar rotura de la composición de sellado "primario" durante el ciclo térmico normal (esto es, dilatación y contracción con la temperatura) que experimenta la unidad. Como tal, la composición de sellado "secundario" juega un papel principal asegurando que la unidad de IG pueda pasar los ensayos de las normas europeas EN 1279-2 y EN 1279-3. La composición de sellado secundario puede actuar adicionalmente como barrera de vapor de humedad y/o de gases, mejorando además las características funcionales y vida útil de la unidad de IG. La composición de sellado secundario necesita ser resistente y flexible, con excelente adherencia al vidrio y a los materiales de la barra separadora (como materiales de la barra separadora se usa típicamente aluminio anodizado, acero inoxidable u ocasionalmente plástico).

35 Sin embargo, los materiales usados actualmente en composiciones de sellado "secundario" tienen varios inconvenientes.

40 Considerando primero las conocidas composiciones de sellado de dos componentes del tipo de poliuretanos, estas contienen frecuentemente diisocianato de 4,4'-metilendifenilo (MDI) bruto en su agente de curado. Este compuesto es nocivo para la salud y, por lo tanto, las composiciones de sellado del tipo de poliuretanos deben ser etiquetadas como nocivas. Como resultado, se debe tener un cuidado extra durante su manipulación y transporte, así como con respecto a la eliminación de bidones vacíos del agente de curado. En consecuencia, el coste de usar composiciones de sellado del tipo de poliuretanos es alto. Además, las composiciones de sellado del tipo de poliuretanos contienen frecuentemente, como catalizador de curado, una pequeña cantidad de un compuesto orgánico de mercurio. Este es muy tóxico si se manipula durante la fabricación y además el uso de compuestos orgánicos de mercurio está actualmente sujeto a legislación, por ejemplo, en los Países Bajos. Las composiciones de sellado del tipo de poliuretanos también implican típicamente la manipulación de materiales sensibles a la humedad durante su proceso de producción y, por lo tanto, algunos materiales (por ejemplo, cargas minerales) necesitan ser secados totalmente

como parte del proceso de fabricación. Esto implica el uso de calor y vacío, ambos costosos. Además, si la etapa de secado se realiza como parte integrada del proceso global de producción, la mezcla puede necesitar ser enfriada posteriormente antes de continuar el proceso. Esto supone también coste y tiempo. Si el secado es inadecuado, puede afectar a la velocidad de curado de la composición mixta final de sellado.

5 Considerando ahora las conocidas composiciones de sellado de dos componentes del tipo de polisulfuros, estas contienen típicamente dióxido de manganeso y tiram [disulfuro de bis(dimetiltiocarbamoilo)] en su agente de curado y, por lo tanto, también estas composiciones de sellado deben ser etiquetadas como nocivas. Además, la trituración del dióxido de manganeso, que es necesario para la fabricación del agente de curado, introduce la posibilidad de
10 originar una violenta exotermia y, por lo tanto, un peligro potencial. Además, los polímeros polisulfuros son de por sí nocivos para organismos acuáticos y algunas composiciones de sellado del tipo de polisulfuros contienen también disolventes nocivos.

Volviendo a las conocidas composiciones de sellado de dos componentes del tipo de siliconas, estas son muy costosas y tienen poca resistencia al vapor de humedad y poca retención de argón. En consecuencia, raramente se usan en la fabricación de unidades domésticas de IG.

15 Considerando finalmente las conocidas composiciones de sellado de un solo componente basadas en cauchos de butilo, estas tienen también poca duración en comparación con sistemas de poliuretanos o de polisulfuros. Además son costosas y requieren para su aplicación sistemas de calentamiento con mucho consumo de energía.

Dados los inconvenientes antes descritos de cada una de las composiciones convencionales de sellado "secundario" usadas en unidades de IG, existe necesidad de una composición alternativa de sellado "secundario" que sea principalmente inocua tanto al personal que lo fabrica como al medio ambiente, así como que sea poco probable que sea limitada por legislaciones futuras. También, cualquier nueva composición de sellado debe poder ser fabricada a un precio competitivo.

Resumen de la invención

25 De acuerdo con una primera realización de la presente invención, se proporciona una composición de sellado de dos componentes, que comprende un primer componente y un segundo componente. El primer componente comprende un polímero seleccionado de un poliuretano terminado en silano o un poliéter terminado en silano, en el que este polímero está presente en una cantidad de hasta 100% en peso del primer componente de la composición de sellado. El segundo componente comprende un plastificante compatible con el polímero y una carga que comprende por lo menos 0,5% en peso (referido al peso de la carga) de agua residual, en el que la carga comprende por lo
30 menos una carga reológica y está presente en una cantidad de 80-20% en peso del segundo componente de la composición de sellado. La cantidad de polímero presente en el primer componente constituye 4-50% en peso del primer y segundo componentes juntos. El primer y segundo componentes se mantienen separados, por ejemplo durante su almacenamiento pero, cuando se usan, el primer y segundo componentes se mezclan para conseguir una sustancia curada que tiene una dureza Shore A después de un curado de 48 horas en el intervalo de 25-70, con un intervalo específicamente preferido de 35-60.

La composición de sellado de dos componentes de la primera realización de la invención es útil como composición de sellado "secundario" en unidades de IG y cumple con los requisitos clave de la norma europea EN 1279. Además, no requiere etiquetado de seguridad e higiene ni frases de riesgo y, por lo tanto, presenta menos problemas cuando se usa que otras composiciones de sellado "secundario" actualmente en el mercado (como composiciones de sellado del tipo de poliuretanos o de polisulfuros) que no requieren dichos etiquetados y frases y, por lo tanto, requieren precauciones concomitantes a tomar por los usuarios finales.

De acuerdo con una segunda realización de la presente invención, se proporciona un proceso para conseguir una sustancia curada de sellado. Este proceso comprende las etapas de: (a) aplicar a un sustrato un primer componente de una composición de sellado de dos componentes y un segundo componente de una composición de sellado de dos componentes, y (b) dejar curar el primer componente de la composición de sellado de dos componentes y el segundo componente de la composición de sellado de dos componentes dejando que se produzca una reacción entre el primer componente y el segundo componente. Típicamente, el primer componente y el segundo componente de la composición de sellado de dos componentes se mezclan antes de su aplicación al sustrato. Preferiblemente, este premezclado se produce muy poco antes de su aplicación al sustrato (por ejemplo, unos pocos segundos antes de su aplicación en una línea automática o hasta 5 a 10 minutos antes de su aplicación en una línea manual), y usualmente se usa un mezclado/aplicación integrados.

55 Como en la primera realización, el primer componente comprende un polímero seleccionado de un poliuretano terminado en silano o un poliéter terminado en silano, en el que este polímero está presente en una cantidad de hasta 100% en peso del primer componente de la composición de sellado. El segundo componente comprende un plastificante compatible con el polímero y una carga que comprende por lo menos 0,5% en peso (referido al peso de la carga) de agua residual, en el que la carga comprende por lo menos una carga reológica y está presente en una cantidad de 80-20% en peso del segundo componente de la composición de sellado. La cantidad de polímero presente en el primer componente constituye 4-50% en peso del primer y segundo componentes juntos.

De acuerdo con una tercera realización de la presente invención, se proporciona una composición curada de sellado que se puede obtener por el proceso descrito en la segunda realización.

De acuerdo con una cuarta realización de la presente invención, la composición de sellado de dos componentes de acuerdo con la primera realización se usa en una estructura de vidrio aislante.

5 De acuerdo con una quinta realización de la presente invención, se proporciona una unidad de ventana o puerta que comprende la sustancia curada de sellado de acuerdo con la tercera realización.

Figuras

La figura 1a muestra un dibujo en perspectiva de una unidad convencional de IG, que incorpora una composición curada de sellado de acuerdo con la invención.

10 La figura 1b muestra un dibujo aumentado, en perspectiva, de parte de la unidad de IG de la figura 1a.

La figura 2 muestra una vista en sección transversal de otra unidad convencional de IG, que incorpora una composición curada de sellado de acuerdo con la invención.

15 Viendo en detalle las figuras 1a, 1b y 2, estas muestran dos láminas paralelas de vidrio 1 con una barra separadora 2 entre ellas, que puede ser de material metálico o de plástico. La barra separadora separa las láminas de vidrio en los cuatro bordes de la unidad. Una composición de sellado primario 3 está presente entre cada barra separadora 2 y cada lámina de vidrio 1, adyacentes a la cavidad 4. Una composición de sellado secundario 5 está presente entre cada lámina de vidrio 1 y cada barra separadora 2 no adyacentes a la cavidad 4. La composición de sellado secundario es la composición curada de sellado de la invención. Cada barra separadora 2 es hueca y por lo menos una barra separadora está llena total o parcialmente de un material secante 6. La barra separadora o cada una de las barras separadoras que contiene material secante está perforada a lo largo de la superficie adyacente a la cavidad 4 por lo que permite que el material secante absorba humedad de la cavidad manteniendo así una atmósfera seca en la cavidad y evitando condensación en la unidad de IG. El material secante es típicamente un tamiz molecular globular o gel de sílice o una mezcla de los dos.

Descripción detallada de la invención

25 La composición de sellado de dos componentes de la presente invención comprende un primer componente, en el que este primer componente comprende un polímero seleccionado de un poliuretano terminado en silano o un poliéter terminado en silano. Típicamente el polímero es líquido. El polímero provoca que una composición curada de sellado tenga una dureza Shore A después de un curado de 48 horas de 25-70, preferiblemente de 35-60. Esta dureza Shore A asegura que la composición de sellado desempeñe adecuadamente su función de evitar movimiento en la unidad de IG. La dureza Shore A se determina de acuerdo con el método descrito en la sección "Métodos" de esta memoria.

30 El polímero está presente en una cantidad de hasta 100% en peso del primer componente, de modo que la cantidad de polímero presente constituye 4-50%, más preferiblemente 5-20% y lo más preferiblemente 10% en peso del primer y segundo componentes de la composición de sellado juntos. Preferiblemente el primer componente de la composición de dos componentes consiste esencialmente en polímero y lo más preferiblemente consiste sólo en polímero. Cuando el primer componente consiste sólo o consiste esencialmente en polímero, el primer componente está en la forma suministrada por el fabricante, sin requerir tratamiento ni mezclado alguno antes de su entrega al usuario final. Esto reduce el coste del proceso y acelera la fabricación de la composición de dos componentes. También evita la necesidad de manipular excesivamente el polímero y, por lo tanto, incrementa la duración por reducir contaminación o la incorporación involuntaria de humedad atmosférica.

35 El polímero es un polímero telequérico (esto es, un polímero que lleva por lo menos un grupo final funcionalizado que tiene la capacidad de reaccionar selectivamente formando enlaces con otra molécula). El polímero es un polímero telequérico con grupos finales difuncionales o trifuncionales. Aún más preferiblemente ambos extremos del polímero tienen por lo menos un grupo final funcionalizado y lo más preferiblemente ambos extremos del polímero tienen grupos finales trifuncionales. Las funciones terminales son grupos alcoxi, de modo que los grupos finales difuncionales originan dos grupos alcoxi colgando del átomo de Si en un grupo terminado en silano y de modo que los grupos finales trifuncionales originan tres grupos alcoxi colgando del átomo de Si en un grupo terminado en silano. Preferiblemente el polímero tiene una viscosidad baja, por ejemplo, 5.000-35.000 mPa.s a 25°C. Típicamente el contenido de grupos alcoxi es 0,35-0,70 mmol/g, preferiblemente 0,50-0,70 mmol/g. Lo más preferiblemente el contenido de grupos alcoxi es un contenido de grupos metoxi. Se cree que niveles altos de funciones alcoxi y una viscosidad baja contribuyen a la ventajosa dureza Shore A después de 48 horas de curado del producto de sellado.

40 Ejemplos de polímeros adecuados incluyen Polímero ST61, Polímero ST75 y Polímero ST77, suministrados por Hanse Chemie; Geniosil STP E10, Geniosil STP E15, Geniosil STP E30 y Geniosil STP E35, suministrados por Wacker; Desmoseal SXP 2662, Desmoseal SXP 2458 y Desmoseal SXP 2636, suministrados por Bayer; y Spur⁺* 1010LM, Spur⁺* 1050LM y Spur⁺*, suministrados por Momentive. Los polímeros preferidos son Spur⁺* 1050LM

suministrado por Momentive y Geniosil STP E15 y STP E35 suministrados ambos por Wacker. El polímero más preferido es Geniosil STP E15.

La composición de sellado de dos componentes de la presente invención comprende también un segundo componente y este segundo componente comprende un plastificante y una carga.

5 Considerando primero el plastificante, éste debe ser compatible con el polímero y esto significa que se pueda mezclar en el sistema sin separarse. El plastificante tiene la función de reblandecer y extender la red del polímero final curado y de proporcionar componentes líquidos extra para que las cargas minerales queden totalmente empapadas. El plastificante puede estar presente en cualquier cantidad suficiente para cumplir esta finalidad. Cantidades típicas de plastificante son 20-40% del segundo componente, preferiblemente 25-35% del segundo
10 componente. Los plastificantes adecuados son derivados del ácido benzoico, ácido ftálico (por ejemplo, ftalatos, como ftalatos de dibutilo, dioctilo, dicitclohexilo, diisooctilo, diisododecilo, dibencilo o butilbencilo), ácido trimelítico, ácido piromelítico, ácido adípico, ácido sebácico, ácido fumárico, ácido maleico, ácido itacónico y ácido cítrico, y derivados de poliéster, poliéter y epoxi, etc. Los plastificantes preferidos son ésteres de alquilo, por ejemplo, ftalatos, adipatos, sebacatos y benzoatos de alquilo. Un ejemplo especialmente preferido es Jayflex DNIP, suministrado por
15 Exxon. También se pueden usar polibutenos líquidos, como Castor Oil o productos naturales similares.

Con respecto a la carga, ésta puede ser cualquier sustancia que contenga por lo menos 0,5% en peso (de la carga) de agua (para iniciar el curado de la composición de dos componentes) y que comprenda una carga reológica. Una carga reológica es una que imparte la propiedad de tixotropía al segundo componente de la composición de sellado de la invención y a la composición de sellado que comprende el primer y segundo componentes combinados. Un
20 material es tixotrópico si puede fluir al aplicar una fuerza de cizalla y después endurecerse y conservar su forma una vez eliminada la fuerza de cizalla.

Las cargas reológicas preferidas son carbonatos cálcicos precipitados, por ejemplo, los que tienen un tamaño medio de partículas en el intervalo de 40-70 nm y/o una superficie específica de 20-35 m²/g. Sin embargo, también se pueden usar cargas reológicas alternativas, como sílices obtenidas por pirólisis, bentonitas y otras arcillas.

25 Cuando la carga reológica es carbonato cálcico precipitado, es preferible recubrirlo (por ejemplo, durante su fabricación), por ejemplo, con estearato cálcico (o con un material similar que pueda impartir a las partículas hidrofobia total o parcial). La naturaleza y calidad de este recubrimiento influye en la reología puesto que la cantidad de hidrofobia residual determina el nivel de estructuración que la carga imparte a la composición de sellado, y además el recubrimiento evita que la carga absorba materiales clave de la formulación y la haga ineficaz. Es
30 preferible que el carbonato cálcico precipitado tenga un nivel de recubrimiento de 0-3,5% del peso de la carga.

Preferiblemente la carga comprende también una carga no reológica para reducir la cantidad de carga reológica presente y reducir así el coste y esta carga no reológica puede ser cualquiera de las cargas minerales usadas comúnmente, por ejemplo, carbonato cálcico molido o talco. Se prefiere el carbonato cálcico molido y es preferible recubrirlo, típicamente con estearato cálcico o con un material similar que pueda impartir a las partículas hidrofobia
35 total o parcial.

Cuando la carga comprende una mezcla de carbonato cálcico precipitado y carbonato cálcico molido, la cantidad de carbonato cálcico precipitado en la composición es preferiblemente 10-100%, más preferiblemente 20-80%, aún más preferiblemente 20-50% y lo más preferiblemente aproximadamente 25% en peso de la cantidad total de carga. Lo más preferiblemente la cantidad de carbonato cálcico precipitado en la composición es aproximadamente 57% en
40 peso de la cantidad total de carga. La cantidad de carbonato cálcico molido en la composición es 0-90%, más preferiblemente 20-80%, aún más preferiblemente 30-60% y lo más preferiblemente aproximadamente 47% en peso de la cantidad total de carga. Lo más preferiblemente la cantidad de carbonato cálcico molido en la composición es 43% en peso de la cantidad total de carga.

La cantidad total de carga, esté o no esté compuesta de carbonato cálcico precipitado y molido, constituye preferiblemente 55-75% en peso de la composición de sellado de dos componentes. Cantidades por debajo de 55% originan una composición con una red sólida inadecuada que es demasiado blanda y cantidades por encima de 75% originan a veces un precipitado indeseable y/o puede ser seca y desmenuzable, particularmente si la concentración volumétrica crítica de pigmento (PVC) es excesiva.

50 Ejemplos de carbonatos cálcicos precipitados incluyen Winnofil SPT Premium, Winnofil SPM, Socal 322 y Socal 312 (producidos todos por Solvay); Neolight SS y Neolight SP (producidos por Takehara); Calofort SM y Calofort SE (producidos por Speciality Minerals); y Hakuenka CCR, Hakuenka CCR-S, Hakuenka CC y Viscolite OS (producidos todos por Shiraishi Koyo Kaisha Ltd.). De estos carbonatos cálcicos precipitados, los preferidos son Winnofil SPT Premium, Winnofil SPM, Calofort SM, Neolight SS, Socal 312, Calofort SE, Socal 322, Hakuenka CCR-S y Hakuenka CC. Más preferidos son Winnofil SPT Premium, Winnofil SPM, Calofort SM, Neolight SS, Socal 312 y
55 Calofort SE. El más preferido es Winnofil SPT Premium.

Ejemplos de carbonatos cálcicos molidos adecuados incluyen Omya BLR3, Britomya BSH, Omya F6, Omya F7, Omya F8 y Omya F9 (producidos todos por Omya); Microcarb ST-10, Microcarb ST-10H, Microcarb MC30 HE y Microcarb ST90 (producidos todos por Minelco); y Carbital 110S, Carbital SB, Cretaplast 37, Cretaplast 67, Honcal

1T, Imerseal 50, Imerseal 75, Polcarb 40S, Polcarb 50S, Polcarb 60S, Polcarb S y Polcarb SB (producidos todos por Imerys). De estos carbonatos cálcicos molidos, los preferidos son Omya BLR3, Microcarb ST-10, Britomya BSH, Polcarb 50S y Carbital 110S y el más preferido es Microcarb ST-10.

5 El segundo componente de la composición de sellado de dos componentes también puede contener absorbentes/estabilizadores de radiaciones ultravioletas (por ejemplo, Uvasorb HA, suministrado por 3V International SA, o Tinuvin 765, suministrado por Ciba); antioxidantes (por ejemplo, Irganox 245 u 1135, suministrados ambos por Ciba); pigmentos o colorantes (por ejemplo, un negro de carbono, un ejemplo de los cuales es Printex V, suministrado por Grohman; o un dióxido de estaño, un ejemplo de los cuales es Kronos 2300, suministrado por Kronos Ltd.); promotores de la adherencia (por ejemplo, Silquest A1110, suministrado por Momentive Performance Materials); agentes de entrecruzamiento (por ejemplo, Silquest A1110, suministrado por Momentive Performance Materials); modificadores de la densidad (por ejemplo, Expancel DE20, suministrado por Boud Marketing Ltd.); modificadores de la reología, como ceras de ricino modificadas (por ejemplo, la gama Crayvallac, de Cray Valley SA); o catalizadores de reacciones (por ejemplo, un catalizador basado en estaño, un ejemplo del cual es Tinstab BL277, suministrado por Polyone Co. Ltd.). Se pueden usar otros aditivos para reducir el sangrado (sinéresis) de plastificantes, por ejemplo, se puede añadir un poliisobutileno (por ejemplo, Hyvis 30, suministrado por Honeywell & Stein).

10 El segundo componente de la composición de sellado de dos componentes no se seca durante la fabricación y, por lo tanto, la carga presente en este segundo componente contiene humedad residual. La cantidad de agua residual presente en la carga es por lo menos 0,5% en peso de la carga. Esta agua residual es la que se usa para curar la composición de dos componentes y formar el producto curado, una vez combinados los dos componentes de la composición. Puesto que no se requiere etapa de secado, se reducen los costes del proceso y el tiempo de fabricación puesto que el proceso contiene menos etapas y agentes de secado costosos (por ejemplo, no se requieren monoisocianatos, como Trixene ASF, suministrado por Baxenden Chemical Co.).

15 La composición de dos componentes de la presente invención se puede usar en equipo convencional de sellado de IG, siendo sólo necesario ajustar la proporción de primer a segundo componentes si se necesita alterar la reología de la composición. Proporciones adecuadas de primer a segundo componentes son 1:20 a 1:5 en peso, siendo preferible una proporción de aproximadamente 1:10. Sin embargo, dichas proporciones las determina usualmente el fabricante y no son ajustables por el usuario final. Además, hay unos mínimos de contaminación secundaria en el caso de composiciones de sellado de dos componentes del tipo de poliuretanos o de polisulfuros. Por lo tanto, se puede realizar un cambio rápido en la composición de sellado de la presente invención.

20 Como se ha mencionado anteriormente, la composición de dos componentes de la invención se cura combinando el primer componente y el segundo componente de la composición y dejando que la humedad residual del segundo componente inicie el entrecruzamiento del polímero del primer componente. Este entrecruzamiento puede ser estimulado por adición de un promotor de la adherencia o de un agente de entrecruzamiento (como Silane A1110 y Silane A171, suministrados ambos por Momentive Performance Materials) al segundo componente de la composición.

25 Una vez iniciado el entrecruzamiento, el tiempo para un curado del 10% es típicamente 0-60 minutos, preferiblemente 10-50 minutos y lo más preferiblemente 20-40 minutos. El tiempo para un curado del 60% es típicamente 20-100 minutos, preferiblemente 30-80 minutos y lo más preferiblemente 30-60 minutos. El tiempo para un curado del 90% es típicamente 40-200 minutos, preferiblemente 80-200 minutos y lo más preferiblemente 80-120 minutos. El método usado para establecer estos valores se especifica más adelante de acuerdo con el método descrito en la sección "Métodos" de esta memoria.

30 La vida de trabajo Wallace de una composición de dos componentes de acuerdo con la invención es típicamente 0-60 minutos, preferiblemente 10-50 minutos y lo más preferiblemente 20-40 minutos. La dureza Shore A después de un curado de 4 horas es típicamente 10-50, preferiblemente 15-40, y la dureza Shore A después de un curado de 24 horas es típicamente 20-80, preferiblemente 30-70 y lo más preferiblemente 35-60. Los métodos usados para establecer estos valores se especifican de acuerdo con el método descrito en la sección "Métodos" de esta memoria.

35 La viscosidad (viscosidad Helipath) del segundo componente de la composición de dos componentes de la invención es típicamente 400-1.000 Pa.s, preferiblemente 450-900 Pa.s, lo más preferiblemente 500-800 Pa.s. El límite elástico Bingham es típicamente 900-1.800 Pa, preferiblemente 1.000-1.600 Pa y más preferiblemente 1.200-1.500 Pa. La viscosidad límite Bingham es típicamente 50-300 Pa.s, preferiblemente 75-200 Pa.s y lo más preferiblemente 80-150 Pa.s. Los métodos usados para establecer estos valores se especifican más adelante de acuerdo con el método descrito en la sección "Métodos" de esta memoria.

40 Una vez curada totalmente la composición de dos componentes de la invención, la dureza Shore A después un curado de 48 horas está en el intervalo de 25-70, preferiblemente de 35-60. El módulo de rotura es 0,4-2,0 MPa, preferiblemente 0,5-1,5 MPa y lo más preferiblemente 0,6-1,0 MPa. El alargamiento en la rotura es 20-100%, preferiblemente 40-90% y lo más preferiblemente 50-70%. Los métodos usados para establecer estos valores se especifican más adelante de acuerdo con el método descrito en la sección "Métodos" de esta memoria.

5 Para completar, se debe indicar que también se experimentaron composiciones de sellado de un solo componente para resolver los problemas antes descritos. Se descubrieron ejemplos de composiciones de sellado de un solo componente que satisfacen la norma europea EN 1279 y no requieren etiquetado de seguridad e higiene; sin embargo, el curado total de estas composiciones de sellado de un solo componente fue demasiado lento para hacerlos exitosos comercialmente en el campo del IG. En las composiciones de sellado de un solo componente experimentados se aplican, mutatis mutandis, todas las consideraciones y requisitos antes mencionados relativos a sus constituyentes salvo que todos los constituyentes están mezclados entre sí y no separados en dos partes y que la carga y cualesquiera otros ingredientes "húmedos" necesitan ser secados antes de la fabricación de la composición para evitar un curado prematuro.

10 Las composiciones de sellado de dos componentes de la presente invención se usan para hacer unidades de IG usadas en ventanas y puertas. Específicamente, se mantienen dos láminas de vidrio en posición sustancialmente paralela, separadas por una barra separadora. Se introduce una composición de sellado primario en la junta interior entre la barra separadora y las láminas de vidrio y se introduce la composición de sellado secundario de dos componentes de la presente invención en la junta exterior entre la barra separadora y los paneles de vidrio. Se deja curar la composición de sellado secundario para formar una unidad sellada de IG y después esta unidad de IG se usa para hacer una ventana o puerta, por ejemplo, una puerta de un patio.

Métodos

Carga máxima de rotura, módulo de rotura y alargamiento en la rotura

20 Estas mediciones se realizaron en un H-block estándar [descrito en la norma EN 1279-4 (véase el anexo A, sección A-1)]. De dos trozos de vidrio se toma una muestra de 75 x 12 x 6 mm. Se mantiene esta muestra en cada extremo con bloques distanciadores de 12 mm que dejan una cavidad de 50 x 12 x 12 mm que se llena con la composición de sellado desaireada. Una vez curado el material, se retiran los bloques distanciadores y se ensaya la muestra.

25 La muestra se inserta en un aparato de ensayo de tracción, como un dispositivo Instron. Las dos piezas de vidrio se separan a una velocidad lenta, por ejemplo 5 mm por minuto, y se representa gráficamente la carga requerida para alargar el material en una curva de tensión/alargamiento. Cuando el material se rompe, se puede determinar la carga máxima aplicada a la muestra en la rotura.

Para calcular el módulo de rotura, simplemente se divide la carga máxima de rotura por la superficie de la sección transversal (12 x 50 mm).

30 El alargamiento en la rotura es una medida del nivel en que la muestra se ha alargado antes de la rotura y se expresa como porcentaje calculado de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$[(\text{Longitud final} - \text{Longitud inicial}) / (\text{Longitud inicial})] \times 100$$

Vida de trabajo Wallace

35 La vida de trabajo Wallace es un método de determinar el tiempo aproximado en que se puede "trabajar" un material, esto es, cuando el material tiene todavía una viscosidad suficientemente baja para que pueda ser conformado en una cavidad. Este método usa una pieza de equipo conocida como curómetro Shawbury Wallace.

40 El curómetro utiliza una aguja con orificios pequeños perforados en ella y que está contenida en una celda cerrada a temperatura controlada. Esta celda se llena con la composición de sellado a ensayar. Se sube y baja esta aguja una distancia muy pequeña a través de la composición de sellado a una velocidad media. La resistencia al movimiento de la aguja se traslada a una plumilla accionada que dibuja una línea en un tambor que gira lentamente sobre el que se ha extendido un trozo de papel con graduación del tiempo. La rotación del tambor es a una velocidad exacta que coincide con la graduación del papel. La plumilla dibuja un gráfico con los numerosos golpes sobre el papel y se puede formar un mapa con la forma y velocidad del perfil del curado del material.

45 La vida de trabajo Wallace se consigue dibujando una línea paralela con el tiempo abierto al inicio de la curva (usualmente una línea horizontal que muestra un alargamiento de la cadena y poca formación de entrecruzamiento) y una línea paralela con la pendiente de curado rápido cuando el entrecruzamiento ha sustituido al alargamiento de la cadena como reacción principal. La intersección de estas dos líneas y el tiempo que corresponde en el papel graduado es la vida de trabajo Wallace.

Tiempos para un curado del 10%, 60% y 90%

50 Estos se leen directamente de la carta dibujada como resultado de la rotación del tambor en el método de la vida de trabajo Wallace.

Viscosidad Helipath

Este ensayo es un método sencillo para la determinación de la viscosidad de materiales muy viscosos, como el segundo componente de la composición de dos componentes de la invención. Se usa un viscosímetro Brookfield HBT con un acoplamiento Helipath y un husillo de barra en T (aguja D de la gama Brookfield).

5 Se acopla el husillo al viscosímetro que hace girar la barra a una velocidad conocida (10 rpm). El viscosímetro mide la resistencia a la rotación y ésta se traslada a un dispositivo medidor. El acoplamiento Helipath baja lentamente el husillo dentro del material de modo que el husillo gira en todo momento por todo el material quieto. Si esto no fuera el caso, el husillo cortaría simplemente el material dejando en la masa un orificio con forma del husillo y dando, por lo tanto, un resultado falso. Se realiza la medición cuando se estabiliza la lectura en la escala y se hace un cálculo de conversión (de acuerdo con el manual Brookfield) para dar el valor de la viscosidad.

10 Límite elástico Bingham & Viscosidad límite Bingham

El límite elástico Bingham y la viscosidad límite Bingham se obtienen de un modelo matemático (modelo Bingham) que se ajusta a una medición reológica realizada en el material. Esta medición se realiza por un viscosímetro de cono y placa, como un Bohlin CVO. El límite elástico es una medida de la fuerza requerida para que el material cambie de material sólido estructurado a uno que muestre características de líquido y al revés. La viscosidad es una medida de la cantidad de resistencia a fluir que un material exhibe una vez que está en forma líquida.

15

Se realiza un barrido de cizalla en el material cuando se somete éste a una serie de tensiones de cizalla en un ensayo del tipo de circuito cerrado y se mide la resistencia a fluir a cada tensión. Por ejemplo, el material se puede someter a cizalla a partir de 0-3.000 Pa y después a partir de 3.000-0 Pa. Los datos se representan después en una curva de tensión/alargamiento. Los datos a partir del conjunto de retorno son los datos ajustados al modelo.

20

El límite elástico Bingham proporciona información sobre las presiones necesarias para bombear material desde el tambor y sus características de aplastamiento una vez aplicadas. La viscosidad Bingham proporciona información sobre las presiones necesarias para bombear material mediante maquinaria de mezclado y aplicación.

Aplastamiento de plantilla Boeing

25

Este es un método desarrollado por Boeing. Es un método para determinar el nivel de aplastamiento que exhibe un material al aplicar una fuerza

30

La plantilla es una placa de acero que se puede mantener sobre su extremo. Incorpora una sección cortada de forma circular de 37 mm de diámetro y 5 mm de profundidad. Un disco de acero apoya esta zona sobre un mecanismo de desplazamiento. Se echa hacia atrás el mecanismo de desplazamiento para permitir llenar con la composición de sellado la sección cortada. Se mantiene después la plantilla sobre su extremo y se saca el mecanismo de desplazamiento. Esto fuerza a la masa de la composición de sellado presente en la sección cortada a mantenerse en la plantilla. Después se puede leer el nivel de aplastamiento del material en mm en las graduaciones marcadas en la plantilla.

Porcentaje de fallo de cohesión : Porcentaje de fallo de adherencia

35

Cuando la muestra falla, se puede observar visualmente cómo falla la composición de sellado. Si la composición de sellado falla agrietándose por el medio, o incluso dejando un recubrimiento muy fino de material de sellado en ambos lados del fallo, se conoce como fallo de cohesión porque no se ha afectado a la adherencia del material.

Si el material falla en la interfaz de sustrato/composición de sellado dejando un sustrato limpio, se conoce como fallo de adherencia porque ha fallado la unión entre el sustrato y la composición de sellado.

40

La cantidad determinada visualmente de cada tipo de fallo se usa para determinar una relación de los dos tipos de fallos y esta relación se usa como indicación del nivel de adherencia del material.

Dureza Shore

45

La dureza de plásticos se mide usualmente mediante el ensayo Shore. Este método mide la resistencia de plásticos a la indentación y proporciona un valor empírico de la dureza que no está necesariamente relacionado con otras propiedades o características fundamentales. La escala Shore A se usa para plásticos "más blandos" mientras que la escala Shore D se usa para plásticos "más duros".

La dureza Shore se mide con un aparato conocido como durómetro y, en consecuencia, también es conocida como "dureza de durómetro". El valor de la dureza se determina por la penetración del pie penetrador en la muestra. Debido a la resiliencia de cauchos y plásticos, la lectura de la indentación puede variar con el tiempo, por lo que a veces se expresa el tiempo de indentación junto con el valor de la dureza.

50

En nuestro caso, se usa un durómetro estándar Shore A que aplica una fuerza de 822 gramos a un pie de acero endurecido en forma de cono trucado de 35° y 0,79 mm de diámetro. Se aplica la fuerza durante un segundo y se lee la dureza en el dial. La dureza Shore es una magnitud adimensional y no hay relación simple alguna entre la dureza de un material en una escala y su dureza en cualquier otra escala o medida por cualquier otro ensayo de dureza.

Las versiones del ensayo a 4, 24 y 48 horas se refieren al tiempo de curado del material antes de medir la dureza.

Tiempo sin adherencia

5 Este es el tiempo necesario para curar el material un grado tal que tocando la superficie del material no se transfiere a los dedos composición de sellado no curada. En la práctica, es el tiempo durante el que se puede manipular unidades de IG parcialmente curadas. Como tal, el tiempo sin adherencia se mide tocando una muestra a intervalos hasta que la persona que toca la muestra no detecta transferencia a los dedos.

A continuación se ilustrará la invención por medio de los siguientes ejemplos.

Ejemplos

10 Ejemplos 1 a 3 (dentro del alcance de la invención)

A continuación se relacionan las composiciones de tres composiciones de sellado de 2 componentes. En cada una de ellas, la proporción del primer componente al segundo componente en la composición final es 1:10 en peso y 1:6 en volumen.

Primer componente de cada uno de los ejemplos 1 a 3: Geniosil STP E15 (100% en peso)

15 Segundo componente: véase la siguiente tabla

	Ejemplo 1 (% en peso)	Ejemplo 2 (% en peso)	Ejemplo 3 (% en peso)
Jayflex DINP	20,56	12,14	11,21
Castor Oil	0,00	12,14	11,21
Hyvis 30	8,80	0,00	0,00
Uvasorb HA29	0,06	0,06	0,06
Irganox 245	2,00	0,00	0,00
Irganox 1135	0,00	1,97	2,15
Printex V	1,00	0,98	1,00
Crayvallac E 20831	0,00	2,11	2,15
Winnofil SPT-P	40,00	28,33	25,00
Microcarb ST-10	29,28	42,09	47,00
Tinstab BL77	0,07	0,07	0,07
Silano A1110	0,15	0,12	0,15

A continuación se comparan las propiedades de las composiciones de los ejemplos 1 a 3 con las de una composición de sellado convencional de dos componentes de poliuretano suministrada por Tremco Illbruck.

20

Propiedades del curado

Composición	Vida de trabajo Wallace	10% de curado (minutos)	60% de curado (minutos)	90% de curado (minutos)
Ejemplo 1	23	24	42	80
Ejemplo 2	20	25	49	-
Ejemplo 3	16	19	40	-
JS442	32	33	35	55

Composición	Tiempo sin adherencia (minutos)	Dureza Shore A	
		4 horas	24 horas
Ejemplo 1	45	35	46
Ejemplo 2	55	15	35
Ejemplo 3	45	18	36
JS442	80	40	52

5 Reología

Composición	Límite elástico Bingham (Pa)	Viscosidad límite Bingham (Pa.s)	Viscosidad Helipath (Pa.s)	Aplastamiento de plantilla Boeing (mm)
Ejemplo 1	1.170	118	912	0
Ejemplo 2	1.407	86	544	0
Ejemplo 3	1.585	95	554	0
JS442	1.182	111	800	0

Adherencia

Adherencia al vidrio

Composición	Carga máxima de rotura (N)	Módulo de rotura (MPa)	Alargamiento en la rotura (%)	Relación
				Fallo de cohesión % : Fallo de adherencia %
Ejemplo 1	618,19	0,99	55,99	100 : 0
Ejemplo 2	390	0,65	56	100 : 0
Ejemplo 3	366	0,61	68	100 : 0
JS442	665,25	1,06	68,34	100 : 10

Adherencia al aluminio

Todas las composiciones ensayadas cumplen los requisitos de la norma EN 1279-6.

Ejemplo 4 (no dentro del alcance de la invención)

5 A continuación se relaciona la composición de una composición de sellado de un solo componente, que tiene un curado demasiado lento para el campo de IG:

		<u>% en peso</u>
	Polímero 627	9,91
	DNIP	24,64
10	Neolight SS	30,8
	Carbital 110S	28,13
	Kronos 2300	2,95
	Expancel DE20	0,48
	Trixene ASF	2,14
15	Tinuvin 765	0,11
	Irganox 1076	0,05
	Silano A171	0,54
	Silano A1110	0,66
20	Tinstab BL277	0,24

REIVINDICACIONES

1. Una composición de sellado de dos componentes para vidrio aislante, que comprende:

5 un primer componente que comprende un polímero seleccionado de un poliuretano terminado en silano o un poliéter terminado en silano que tienen grupos finales di- o trifuncionales, en el que los grupos finales di- o trifuncionales son grupos alcoxi y en el que este polímero está presente en una cantidad de hasta 100% en peso del primer componente de la composición de sellado; y

10 un segundo componente que comprende un plastificante compatible con el polímero y una carga que comprende por lo menos 0,5% en peso de agua residual, en el que la carga comprende por lo menos una carga reológica tixotrópica y en el que la carga está presente en una cantidad de 80-20% en peso del segundo componente de la composición de sellado;

en la que el primer y segundo componentes están separados entre sí;

en la que la cantidad de polímero presente en el primer componente constituye 4-50% en peso del primer y segundo componentes juntos, y

15 en la que, cuando se usa, el primer y segundo componentes se mezclan para conseguir una sustancia curada que tiene una dureza Shore A después de un curado de 48 horas en el intervalo de 25-70, un módulo de rotura en el intervalo de 0,4-2,0 mPa y un alargamiento en la rotura en el intervalo de 20-100%, en el que el módulo de rotura y el alargamiento en la rotura se miden de acuerdo con los métodos especificados en la sección titulada "**Carga máxima de rotura, módulo de rotura y alargamiento en la rotura**" de la memoria.

20 2. Una composición de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el polímero tiene un contenido de grupos alcoxi de 0,35-0,70 mmol/g.

3. Una composición de acuerdo con la reivindicación 2, en la que el polímero tiene un contenido de grupos metoxi de 0,35-0,70 mmol/g.

4. Una composición de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en la que el polímero tiene una viscosidad de 5.000-35.000 mPa.s a 25°C.

25 5. Una composición de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en la que el plastificante comprende un ftalato, un adipato o un sebacato.

6. Una composición de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en la que el plastificante está presente en una cantidad de 20-40% en peso del segundo componente.

30 7. Una composición de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en la que la carga comprende un conjunto de partículas que tienen un tamaño medio de partículas en el intervalo de 40-70 nm.

8. Una composición de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en la que la carga comprende una carga reológica que comprende un conjunto de partículas que tienen un tamaño medio de partículas en el intervalo de 40-70 nm, y una carga no reológica.

35 9. Una composición de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en la que la carga comprende carbonato cálcico precipitado y carbonato cálcico molido y en la que el carbonato cálcico precipitado está presente en una cantidad de 10-100% en peso de la cantidad total de carga y el carbonato cálcico molido está presente en una cantidad de 0-90% en peso de la cantidad total de carga.

10. Un proceso para formar una sustancia curada de sellado de vidrio aislante, que comprende las etapas de:

40 (a) aplicar a un sustrato un primer componente de una composición de sellado de dos componentes y un segundo componente de una composición de sellado de dos componentes, en el que

el primer componente comprende un polímero seleccionado de un poliuretano terminado en silano o un poliéter terminado en silano que tienen grupos finales di- o trifuncionales, en el que los grupos finales di- o trifuncionales son grupos alcoxi, y en el que este polímero está presente en una cantidad de hasta 100% en peso del primer componente de la composición de sellado, y en el que

45 el segundo componente comprende un plastificante compatible con el polímero y una carga que comprende por lo menos 0,5% en peso de agua residual, en el que la carga comprende por lo menos una carga reológica y en el que la carga está presente en una cantidad de 80-20% en peso del segundo componente de la composición de sellado; y

50 en el que la cantidad de polímero presente en el primer componente constituye 4-50% en peso del primer y segundo componentes juntos; y

(b) dejar curar el primer componente y el segundo componente dejando que se produzca una reacción entre el primer componente y el segundo componente, y formar una sustancia curada de sellado de vidrio aislante, en el que la sustancia curada de sellado tiene una dureza Shore A después de un curado de 48 horas en el intervalo de 25-70, un módulo de rotura en el intervalo de 0,4-2,0 mPa y un alargamiento en la rotura en el intervalo de 20-100%.

- 5 11. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 10, en el que la composición de curado tiene una vida de trabajo Wallace de 0-60 minutos y una dureza Shore A después de un curado de 4 horas en el intervalo de 10-50, en el que la vida de trabajo Wallace se mide de acuerdo con el método especificado en la sección titulada "**Vida de trabajo Wallace**" de la memoria.
12. Una sustancia curada de sellado que se puede obtener por el proceso de acuerdo con la reivindicación 10 u 11.
- 10 13. Uso de una composición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 en una estructura de vidrio aislante.
14. Uso de acuerdo con la reivindicación 13, en el que la estructura de vidrio aislante es una ventana o una puerta.
15. Una unidad de ventana o puerta que comprende dos láminas paralelas de vidrio y, entre estas láminas de vidrio, una sustancia curada de sellado de acuerdo con la reivindicación 12.

15

Fig.1a.

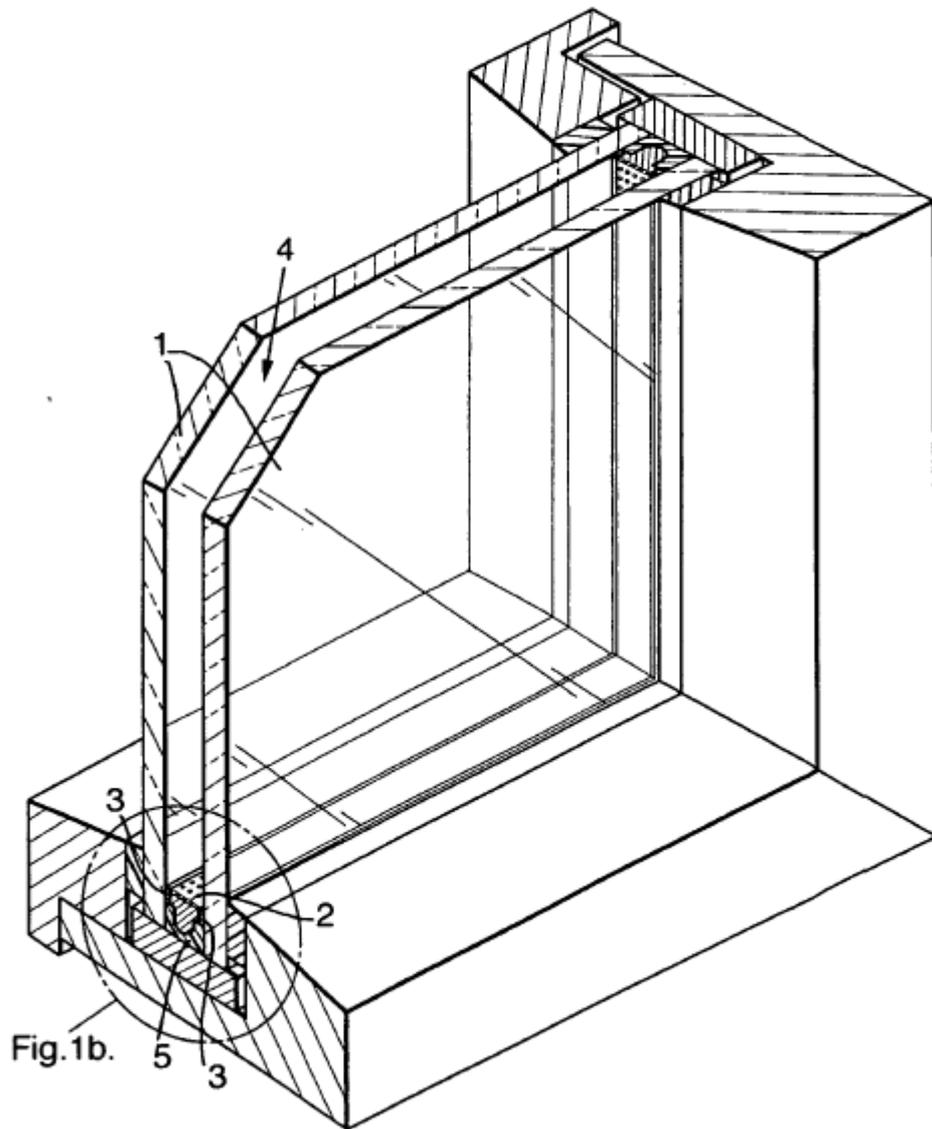


Fig.1b.

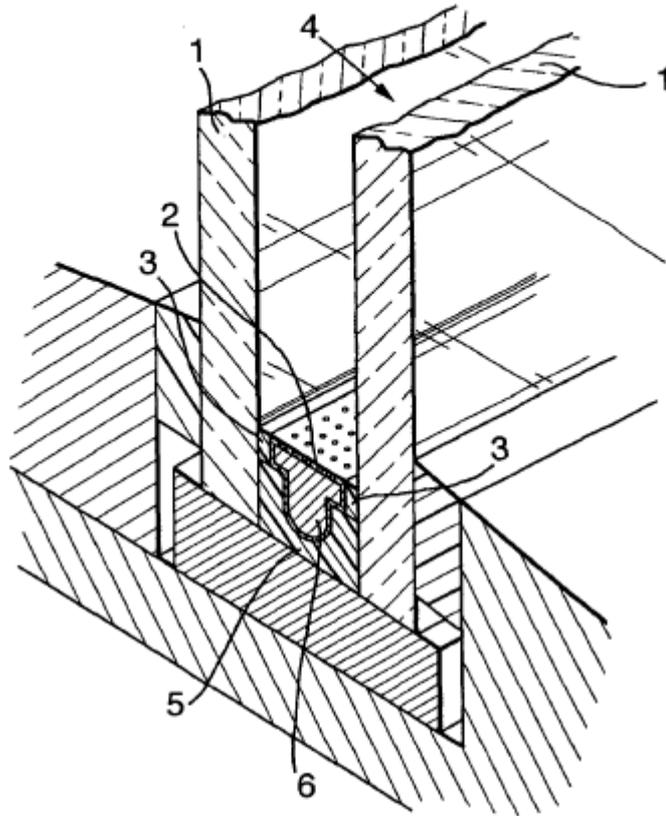


Fig.2.

