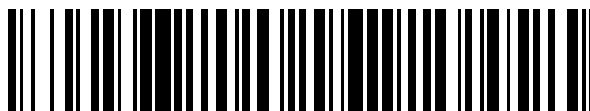


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 556 228**

51 Int. Cl.:

E06B 5/10 (2006.01)

E06B 5/12 (2006.01)

E06B 3/56 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.08.2008** **E 08797581 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.09.2015** **EP 2188481**

54 Título: **Unidad de ventana resistente a impactos y método**

30 Prioridad:

28.08.2007 US 846056

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

14.01.2016

73 Titular/es:

**3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY
(100.0%)
3M CENTER POST OFFICE BOX 33427
SAINT PAUL, MN 55133-3427, US**

72 Inventor/es:

**PRINCE, RYAN B.;
PEREZ, MARIO A.;
HAAK, CHRISTOPHER A. y
CREEL, HOWARD S.**

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 556 228 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

Unidad de ventana resistente a impactos y método

5 **Antecedentes**

La presente invención se refiere de forma general a ventanas y, de forma más específica, a una unidad de ventana resistente a impactos que utiliza una película de ventana aplicada en el vidrio de la ventana.

10 Las películas de ventana se aplican normalmente en vidrio de ventana convencional, tal como, por ejemplo, en las ventanas presentes en edificios comerciales o en residencias, para mejorar la resistencia a impactos y otras propiedades de la ventana. Estas películas de ventana son comercializadas por 3M Company, de St. Paul, MN, bajo la denominación comercial de película de ventana 3M SCOTCHSHIELD Ultra Safety and Security (Máxima seguridad y protección 3M SCOTCHSHIELD). Estas películas de ventana permiten obtener, por ejemplo, una protección contra fenómenos naturales, tal como huracanes y terremotos, y contra intervenciones humanas, tal como explosiones y robos “relámpago”. Estas películas de ventana se unen de forma adhesiva al vidrio de la ventana y el borde de la película de ventana se fija al marco de la ventana usando un precinto de silicona. El precinto de silicona se aplica a lo largo del borde de la película de ventana y a lo largo de la parte de borde adyacente del marco de la ventana.

20 En caso de impacto en el vidrio de la ventana, la película de ventana mantiene el vidrio hecho pedazos en su posición. Es decir, los fragmentos rotos del vidrio permanecen de forma general adheridos a la película de ventana después del impacto. A su vez, el precinto de silicona sirve para mantener la película de ventana y el vidrio hecho pedazos adherido al marco de la ventana. Al retener el vidrio hecho pedazos en la abertura de la ventana, la película de ventana reduce la posibilidad de que vidrios sueltos puedan producir heridas a los ocupantes del edificio, y también evita que el viento y la lluvia entren en la estructura y la dañen.

25 Las ventanas resistentes a impactos son conocidas en las patentes de la técnica anterior. Por ejemplo, la patente US-6.101.783 (Howes) describe una ventana resistente a impactos que incluye un marco que soporta una estructura de compuesto de vidrio que incluye una primera y una segunda láminas de vidrio fijadas entre sí con una capa de plástico intermedia.

No obstante, la industria siempre busca obtener estructuras de ventana resistentes a impactos mejoradas y métodos mejorados para unir de forma más segura una película de ventana a un marco de ventana.

35 La patente US-5.758.459 (Koike) describe una estructura de marco de guillotina específica para su unión a un vidrio que está soportado en unos canales de unión al vidrio conformados en unos elementos de marco respectivos que constituyen un marco de guillotina mediante unos primeros elementos de precinto laterales y unos segundos elementos de precinto laterales dispuestos en los lados opuestos del vidrio y una película contra dispersión dispuesta en el lado interior del vidrio.

40 La patente US-5.880.218 (Gerace) se refiere a ciertas composiciones poliméricas compuestas que utilizan lodo de pintura procesada como sustitución de los componentes poliméricos.

45 La solicitud de patente EP-1 624 012 A1 describe un elemento de ventana laminar específico que comprende un material laminar (A) que comprende una resina de policarbonato aromática, un elemento de marco (B) laminado a lo largo de la periferia de una superficie del material laminar (A) y una capa (C) de amortiguación conformada en la superficie del elemento de marco (B).

Sumario

50 Existe una necesidad constante de estructuras de ventana resistentes a impactos mejoradas que utilizan una película de ventana aplicada al vidrio de la ventana y que permiten obtener una mejor protección contra impactos, y que pueden ser instaladas más rápida y fácilmente. La presente invención da a conocer una unidad de película de ventana resistente a impactos mejorada que presenta un mejor comportamiento a impactos. La presente invención también da a conocer una unidad de ventana resistente a impactos que incluye un precinto que se cura más rápidamente que los precintos de unión de película de ventana comercializados en la actualidad, acortando, de este modo, la cantidad de tiempo necesaria para finalizar un trabajo.

En una realización, la presente invención da a conocer una unidad de ventana resistente a impactos, que comprende un marco de ventana, vidrio que tiene superficies mayores opuestas dispuesto en el interior del marco de ventana, película de ventana dispuesta al menos en una de las superficies mayores opuestas del vidrio y un precinto dispuesto para fijar al menos un borde de la película de ventana al marco de ventana. En un aspecto, el precinto tiene una resistencia adhesiva medida según ASTM C794-06 al menos de aproximadamente 1700 kilopascales (kPa) (250 libras/pulgada cuadrada (psi)). En otro aspecto, el precinto tiene una resistencia adhesiva medida según ASTM C794-06 al menos de aproximadamente 2100 kPa (300 psi). En otro aspecto adicional, cuando el precinto se ha curado durante no más de catorce (14) días con una humedad relativa del 50% y a 24 °C (75 °F), la unidad de ventana resistente a impactos supera el ensayo Missile Level D mostrado en la Tabla 2 (Applicable Missiles) de ASTM E1996-

06 y el ensayo de ciclos de presión ASTM E1886-05 con una presión de diseño de 2,4 kPa (50 libras por pie cuadrado (psf)). En otro aspecto adicional, el precinto tiene una resistencia a tracción medida según ASTM D412-06A al menos de aproximadamente 2800 kPa (400 psi) y tiene una resistencia de cohesión medida según ASTM D624-00E1 al menos de 90 Newtons/centímetro (N/cm) (50 libras por pulgada (lbs/in)). En otro aspecto, el precinto tiene una

En otra realización, el precinto incluye al menos uno de uretano, poliuretano, poliéter y poliurea. En una realización más específica, el precinto puede comprender de aproximadamente el 40% en peso a aproximadamente el 60% en peso de poliuretano, de aproximadamente el 10% en peso a aproximadamente el 30% en peso de plastificante, de aproximadamente el 25% en peso a aproximadamente el 45% en peso de carga y de aproximadamente el 1% en peso a aproximadamente el 5% en peso de tolueno. En otras realizaciones el precinto puede además comprender no más de aproximadamente el 0,2% en peso de isocianato de fenilo y la carga puede incluir arcilla y/o caolín.

En otra realización específica, el precinto puede comprender de aproximadamente el 35% en peso a aproximadamente el 70% en peso de carga, de aproximadamente el 15% en peso a aproximadamente el 40% en peso de poliéter, de aproximadamente el 10% en peso a aproximadamente el 30% en peso de plastificante y de aproximadamente el 0,1% en peso a aproximadamente el 1% en peso de (trimetoxisililpropil)etilendiamina. En otras realizaciones, el precinto puede además comprender no más de aproximadamente el 2% en peso de ácido esteárico, la carga puede comprender carbonato cálcico y el plastificante puede comprender diisodecilftalato.

En otro aspecto, la presente invención da a conocer un método de producción de una unidad de ventana resistente a impactos que incluye un marco de ventana, vidrio dispuesto en el marco de ventana y película de ventana aplicada en una superficie del vidrio. El método comprende la etapa de aplicar un precinto en la película de ventana y al menos en una parte adyacente del marco de ventana, fijando de este modo la película de ventana al marco de ventana, teniendo el precinto una resistencia adhesiva medida según ASTM C794-06 al menos de aproximadamente 1700 kPa (250 psi) y una resistencia adhesiva superior a la resistencia de cohesión (es decir, si el precinto falla, el mismo experimenta un fallo de cohesión antes de experimentar un fallo adhesivo).

En otro aspecto adicional, la presente invención da a conocer un método de fijación de una película de ventana aplicada a un marco de ventana que comprende la etapa de aplicar un precinto en la película de ventana en la región adyacente al marco de ventana y al menos en una parte adyacente del marco de ventana, fijando, de este modo, la película de ventana al marco de ventana para formar una unidad de ventana resistente a impactos, de modo que cuando el precinto se ha curado durante no más de catorce (14) días con una humedad relativa del 50% y a 24 °C (75 °F), la unidad de ventana resistente a impactos supera el ensayo Missile Level D mostrado en la Tabla 2 (Applicable Missiles) de ASTM E1996-06 y el ensayo de ciclos de presión ASTM E1886-05 con una presión de diseño de 2,4 kPa (50 psf). En un aspecto más específico, el precinto puede tener una resistencia adhesiva medida según ASTM C794-06 al menos de aproximadamente 1700 kPa (250 psi). En otro aspecto todavía más específico, el precinto tiene una resistencia a tracción medida según ASTM D412-06A al menos de aproximadamente 2800 kPa (400 psi).

Las ventajas de ciertas realizaciones de la invención incluyen la obtención de una unidad de ventana resistente a impactos con una mejor resistencia a impactos, la obtención de un precinto que se cura más rápidamente que los precintos conocidos anteriormente y que tiene una mayor resistencia de adherencia (es decir, que forma una unión más segura entre la película de ventana y el marco de ventana), y la obtención de un precinto que forma una unión segura con marcos de ventana de varios materiales, incluyendo aluminio, sin que sea necesario aplicar una capa de imprimación en la superficie.

Breve descripción de los dibujos

La presente invención se describirá de forma más detallada haciendo referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

La Fig. 1 es una vista en planta frontal de una unidad de ventana resistente a impactos según la invención con una parte de la película de ventana cortada para dejar al descubierto el vidrio; y

La Fig. 2 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 2-2 de la Fig. 1.

Descripción detallada

Haciendo referencia en este caso a los dibujos, en los que los números de referencia similares se refieren a partes similares o correspondientes, las Figs. 1 y 2 muestran una unidad 2 de ventana resistente a impactos que incluye de forma general un marco 4 de ventana, una hoja de cristal o vidrio 6 de ventana dispuesta en el interior del marco 4 de ventana, una película 8 de ventana aplicada en la superficie interior 10 del vidrio 6 y un precinto 12 aplicado a lo largo de los bordes adyacentes del marco 4 de ventana y de la película 8 de ventana. Unas juntas interior y exterior 14, 16 (Fig. 2), respectivamente, están dispuestas entre los bordes del vidrio 6 y el marco 4 de ventana para crear un precinto estanco con el vidrio 6 y para fijar el vidrio 6 en el interior del marco 4 de ventana.

El marco 4 de ventana puede estar hecho de materiales convencionales, tal como madera, materiales plásticos sintéticos, compuestos o metales, tal como aluminio. Además, dichos materiales pueden estar pintados, por ejemplo, con pintura acrílica, al látex o al óleo, o pueden incluir otros revestimientos, tal como uretanos, epoxis o esmaltes. El vidrio 6 se muestra de forma genérica como una única hoja de vidrio, aunque el mismo puede incluir unidades de vidrio aisladas, vidrio laminado, vidrio armado u otras estructuras de vidrio de ventana.

La película 8 de ventana específica aplicada en el vidrio 6 no resulta significativa para la invención descrita en este caso, siempre y cuando la misma permita obtener el nivel deseado de resistencia a impactos para la unidad 2 de ventana. Las películas de ventana adecuadas incluyen películas resistentes a perforación y a desgarre, por ejemplo, con una o más capas de un material duradero y resistente, tal como poliéster. Opcionalmente, las películas de ventana adecuadas pueden incluir un revestimiento resistente a la abrasión acrílica, absorbente de UV para bloquear radiación UV y/o revestimientos para reducir el aumento de calor por radiación solar.

Por ejemplo, en la patente US-5.427.842 (Bland y col.), en la patente US-6.040.061 (Bland y col.) y en la patente US-4.540.623 (Im y col.), cuyo contenido se incorpora en la presente memoria en su totalidad, se describen películas de ventana adecuadas. 3M Company, de St. Paul, MN, comercializa películas de ventana adecuadas bajo la denominación comercial de películas de ventana SCOTCHSHIELD Ultra Safety and Security (Máxima seguridad y protección SCOTCHSHIELD). Una película de ventana específica SCOTCHSHIELD Ultra Safety and Security es la película de ventana SH14CLARL. Esta película de ventana también puede estar dotada de una capacidad de control solar para reducir el aumento de calor por radiación solar, tal como se ha mencionado anteriormente.

La película 8 de ventana se une de forma adhesiva a la superficie interior del vidrio 6 de manera conocida por los expertos en la técnica. Debido a que la película 8 de ventana se une de forma adhesiva al vidrio 6, si el vidrio 6 se rompe, el vidrio hecho pedazos permanecerá generalmente adherido a la película 8 de ventana.

El precinto 12 se aplica a lo largo de al menos una parte de la película 8 de ventana junto al perímetro de la película 8 de ventana adyacente al marco 4 de ventana. El precinto 12 se aplica de modo que el mismo se une a la película 8 de ventana y al marco 4 de ventana, uniendo de este modo la película 8 de ventana al marco 4 de ventana. Por lo tanto, en caso de impacto, el precinto 12 forma una unión resistente que sirve para fijar la película 8 de ventana al marco 4 de ventana, de modo que la película 8 de ventana, incluyendo el vidrio de ventana hecho pedazos fijado a la película 12 de ventana, permanecerá en su posición en la abertura de la ventana.

Para formar una unión adecuada y segura entre el marco 4 de ventana y la película 8 de ventana, es deseable que el precinto 12 sea capaz de formar una unión segura con la superficie del marco 4 de ventana, así como con la superficie de la película 8 de ventana. Además, el precinto 12 tendrá una resistencia de cohesión adecuada para resistir las fuerzas generalmente asociadas a los impactos para los que está diseñado. Además de las propiedades mecánicas finales, es deseable que el precinto 12 tenga unas buenas características de aplicación, incluyendo una fácil capacidad de dispensación, una buena capacidad de conformación y un tiempo de trabajo adecuado. También es deseable que el precinto 12 tenga la duración ambiental adecuada, incluyendo resistencia a degradación térmica y ultravioleta, resistencia a disolventes y líquidos limpiadores y resistencia a plastificantes u otros aditivos que pueden estar presentes en las juntas del vidrio o en el material del marco. Otras propiedades deseables del precinto curado incluyen propiedades estéticas adecuadas, tal como brillo, ausencia de formación de polvo y aspecto general.

Además de formar la unión deseada con las superficies respectivas de la película 8 de ventana y del marco 12 de ventana, es deseable que el precinto 12 se cure rápidamente. Es decir, es deseable que el precinto 12 desarrolle sus propiedades físicas ideales una vez que el mismo se haya aplicado a una unidad de ventana. También es deseable que el precinto tenga una elevada resistencia adhesiva, de cohesión y a tracción y que el mismo presente una gran adhesión a varios materiales, incluyendo vidrio y metales, incluyendo aluminio no tratado.

Según una realización de la invención, el precinto 12 está sustancialmente exento de silicona. En un aspecto, sustancialmente exento de silicona se refiere a que el precinto tiene menos de aproximadamente el 10%, menos de aproximadamente el 5% o menos de aproximadamente el 1% de silicona. En otra realización, el precinto 12 está exento de silicona o incluye solamente cantidades residuales de silicona. En otra realización, el precinto 12 incluye al menos uno de uretano, poliuretano, poliéter o poliurea.

En una realización más específica, la composición del precinto comprende una mezcla de poliuretano, plastificante, carga y tolueno. El precinto puede incluir al menos aproximadamente el 20%, al menos aproximadamente el 30% o al menos aproximadamente el 40% en peso de poliuretano, y no más de aproximadamente el 80%, no más de aproximadamente el 70% o no más de aproximadamente el 60% en peso de poliuretano. El precinto puede incluir al menos aproximadamente el 1%, al menos aproximadamente el 5% o al menos aproximadamente el 10% en peso de plastificante, y no más de aproximadamente el 50%, no más de aproximadamente el 40% o no más de aproximadamente el 30% en peso de plastificante.

El precinto puede incluir al menos aproximadamente el 5%, al menos aproximadamente el 15% o al menos aproximadamente el 25% en peso de carga, y no más de aproximadamente el 65%, no más de aproximadamente el

55% o no más de aproximadamente el 45% en peso de carga. La carga puede incluir arcilla, tal como caolín. Además, si el precinto debe tener un color, la carga puede incluir, por ejemplo, negro de carbono o dióxido de titanio.

5 El precinto puede incluir al menos aproximadamente el 0,01%, al menos aproximadamente el 0,5% o al menos aproximadamente el 1% en peso de tolueno, y no más de aproximadamente el 10%, no más de aproximadamente el 7% o no más de aproximadamente el 5% en peso de tolueno.

10 El precinto puede además comprender no más de aproximadamente el 2%, no más de aproximadamente el 1% o no más de aproximadamente el 0,2% en peso de isocianato de fenilo.

15 En otra realización, la composición del precinto comprende una mezcla de material de carga, poliéter, plastificante y (trimetoxisililpropil)etilendiamina. El precinto puede incluir al menos aproximadamente el 15%, al menos aproximadamente el 25% o al menos aproximadamente el 35% en peso de carga, y no más de aproximadamente el 90%, no más de aproximadamente el 80% o no más de aproximadamente el 70% en peso de carga. La carga puede comprender carbonato cálcico. Además, si el precinto debe tener un color, la carga puede incluir, por ejemplo, negro de carbono o dióxido de titanio.

20 El precinto puede incluir al menos aproximadamente el 5%, al menos aproximadamente el 10% o al menos aproximadamente el 15% en peso de poliéter, y no más de aproximadamente el 60%, no más de aproximadamente el 50% o no más de aproximadamente el 40% en peso de poliéter.

25 El precinto puede incluir al menos aproximadamente el 1%, al menos aproximadamente el 5% o al menos aproximadamente el 10% en peso de plastificante, y no más de aproximadamente el 50%, no más de aproximadamente el 40% o no más de aproximadamente el 30% en peso de plastificante. Un ejemplo de un plastificante adecuado es diisodeciltalato.

30 El precinto puede incluir al menos aproximadamente el 0,01%, al menos aproximadamente el 0,05% o al menos aproximadamente el 0,1% en peso de (trimetoxisililpropil)etilendiamina, y no más de aproximadamente el 3%, no más de aproximadamente el 2% o no más de aproximadamente el 1% en peso de (trimetoxisililpropil)etilendiamina.

El precinto puede además comprender no más de aproximadamente el 5%, no más de aproximadamente el 3% o no más de aproximadamente el 2% en peso de ácido esteárico.

35 Los precintos adecuados son comercializados por 3M Company, de St. Paul, MN, bajo las denominaciones comerciales 3M Auto Glass Urethane Windshield Adhesive — Medium Viscosity (Parte n.º 08693, 3M# 60-9800-2405-7) y 3M Marine Adhesive Sealant Fast Cure 4000 UV (Parte n.º 06580, 3M#60-9800-4288-5).

40 Para fijar la película 8 de ventana al marco 4 de ventana se aplica un cordón de precinto 12 en el borde de la película 8 de ventana y en la parte adyacente del marco 4 de ventana. El precinto 12 se aplica de manera que, después de curarse no más de aproximadamente catorce (14) días o no más de aproximadamente siete (7) días, o incluso no más de aproximadamente tres (3) días, con una humedad relativa del 50% y a 24 °C (75 °F), la unidad 2 de ventana resistente a impactos supera el ensayo Missile Level D mostrado en la Tabla 2 (Applicable Missiles) de ASTM E1996-06, así como el ensayo de ciclos de presión ASTM E1886-05 con una presión de diseño de 2,4 kPa (50 psf). En un aspecto, el precinto se aplica a lo largo de todo el perímetro de la película de ventana y en el marco de ventana adyacente, de modo que el precinto se solapa aproximadamente 1 cm (3/8 de pulgada) en la película de ventana y en el marco de ventana y puede curarse en condiciones ambientales durante 14 días.

50 De forma típica, el precinto 12 se cura de forma sustancialmente completa en menos de aproximadamente catorce (14) días, en menos de aproximadamente siete (7) días o incluso en menos de aproximadamente tres (3) días con una humedad relativa del 50% y a 24 °C (75 °F). En un aspecto, curado de forma sustancialmente completa se refiere al precinto que ha desarrollado al menos aproximadamente el 75% de su resistencia adhesiva total, al menos aproximadamente el 85% de su resistencia adhesiva total o al menos aproximadamente el 95% de su resistencia adhesiva total. Cuando el precinto se ha curado de forma sustancialmente completa, el mismo es generalmente no pegajoso y ya no puede ser trabajado fácilmente.

55 En otro aspecto, curado de forma sustancialmente completa se refiere al estado del precinto una vez se ha curado de manera suficiente para permitir que una unidad 2 de ventana que tiene un cordón de precinto adecuado aplicado en la película 8 de ventana y en la parte adyacente del marco 4 de ventana supere el ensayo Missile Level D mostrado en la Tabla 2 (Applicable Missiles) de ASTM E1996-06, así como el ensayo de ciclos de presión ASTM E1886-05 con una presión de diseño de 2,4 kPa (50 psf). En otro aspecto adicional, curado de forma sustancialmente completa se refiere al estado del precinto una vez se ha curado durante catorce (14) días con una humedad relativa del 50% y a 24 °C (75 °F).

65 En una realización, el precinto 12 totalmente curado puede tener una resistencia a tracción medida según ASTM D412-06A al menos de aproximadamente 2800 kPa (400 psi), al menos de aproximadamente 4100 kPa (600 psi) o incluso al menos de aproximadamente 6900 kPa (1000 psi), y no superior a aproximadamente 14.000 kPa (2000 psi), no superior a aproximadamente 12.000 kPa (1700 psi) o incluso no superior a aproximadamente

10.000 kPa (1400 psi). La resistencia a tracción del precinto totalmente curado también se hace referencia como la resistencia a tracción “máxima” del precinto. Un precinto curado de forma sustancialmente completa también se refiere a un precinto que ha desarrollado al menos aproximadamente el 90% de su resistencia a tracción máxima o al menos aproximadamente el 95% de su resistencia a tracción máxima.

El precinto 12 curado de forma sustancialmente completa tiene de forma general una resistencia adhesiva superior a su resistencia de cohesión. De este modo, si el precinto falla, el mismo permanece adherido a las superficies respectivas de la ventana y de la película de ventana y se separa internamente. En una realización, el precinto tiene una resistencia de cohesión medida según ASTM D624-00E1 al menos de 90 N/cm (50 lbs/in), al menos de aproximadamente 105 N/cm (60 lbs/in) o incluso al menos de aproximadamente 120 N/cm (70 lbs/in).

El precinto 12 curado de forma sustancialmente completa puede tener una resistencia adhesiva medida según ASTM C794-06 al menos de aproximadamente 1700 kPa (250 psi), al menos de aproximadamente 2100 kPa (300 psi) o incluso al menos de aproximadamente 2400 kPa (350 psi).

El precinto 12 curado de forma sustancialmente completa puede tener además una resistencia a cizalladura en superficie solapada medida según el ensayo descrito en los ejemplos mostrados a continuación al menos de aproximadamente 1900 kPa (275 psi), al menos de aproximadamente 2070 kPa (300 psi) o al menos de aproximadamente 2240 kPa (325 psi).

Otras propiedades deseables del precinto incluyen resistencia a UV, olor reducido, baja o ninguna contracción, no corrosivo, sin formación de grietas, que puede pintarse y útil en un amplio intervalo de temperaturas.

En otro aspecto, la invención da a conocer un método de fijación de una película de ventana aplicada en la superficie de una hoja de vidrio a un marco de ventana aplicando uno cualquiera de los precintos descritos anteriormente al menos en una parte de la película de ventana en una región adyacente a un marco de ventana y al menos en una parte adyacente del marco de ventana, fijando de este modo la película de ventana al marco de ventana.

La invención también da a conocer un método para hacer una ventana existente resistente a impactos mediante la aplicación de una película de ventana en el vidrio y aplicando a continuación uno cualquiera de los precintos descritos anteriormente al menos en una parte de la película de ventana en una región adyacente a un marco de ventana y al menos en una parte adyacente del marco de ventana, fijando de este modo la película de ventana al marco de ventana.

La invención también da a conocer un método de producción de una unidad de ventana resistente a impactos que incluye un marco de ventana, vidrio dispuesto en el marco de ventana y película de ventana aplicada en una superficie del vidrio. El método comprende aplicar uno cualquiera de los precintos descritos anteriormente al menos en una parte de la película de ventana en una región adyacente a un marco de ventana y al menos en una parte adyacente del marco de ventana, fijando de este modo la película de ventana al marco de ventana.

Es posible usar la invención en sistemas de ventana resistentes a impactos para nuevas construcciones o en sistemas de renovación para casas o edificios existentes. Es decir, es posible usar la invención en la fabricación de ventanas nuevas todavía no instaladas o es posible usarla para dotar las estructuras de ventana existentes de una mejor resistencia a impactos. Se entenderá que el término ventanas debería incluir tragaluces u otras estructuras que incluyen vidrio.

A continuación se muestran los siguientes ejemplos para mejorar la comprensión de la invención descrita en la presente memoria. Se entenderá que estos ejemplos son solamente ilustrativos y no se considerarán en ningún modo limitativos de esta invención.

Ejemplos

Resistencia a cizalladura en superficie solapada

Se midieron las resistencias a cizalladura en superficie solapada (OLS) en muestras con un solapamiento de 2,5 cm (1 pulgada) de ancho por 2,5 cm (1 pulgada). Estas uniones se realizaron individualmente usando probetas de muestra de 2,5 cm (1 pulgada) x 10 cm (4 pulgadas) hechas únicamente de aluminio. Se controló el espesor de la línea de unión con cables de acero inoxidable de 1,8 - 3,6 mm (0,07 - 0,14 pulgadas). El espesor de los sustratos de aluminio era de 8,9 mm (0,35 pulgadas). Se midieron todas las resistencias a 23 °C. La velocidad de separación de las mordazas de ensayo fue de 51 cm (20 pulgadas) por minuto.

Todas las uniones se curaron durante un periodo mínimo de 21 días a 25 °C/50% de humedad relativa antes de realizar el ensayo. Las uniones se prepararon limpiando la superficie con 2-propanol y permitiendo que el disolvente se evaporase totalmente. En todos los casos se observó un fallo de cohesión del precinto.

Ensayo de impacto de proyectiles grandes

Se hizo impactar un proyectil grande contra una superficie de ensayo que consistía en vidrio templado con una película de seguridad 3M SCLARL (SH14) aplicada en la misma. Los precintos usados en los ejemplos se utilizaron para fijar la película a un marco de aluminio pintado. La película protectora se aplicó en el lado del vidrio sobre el que no se produjo el impacto. El espesor de esta capa protectora era de 0,89 milímetros (mm) para evitar perforaciones y facilitar la transmisión de tensiones al precinto de unión correspondiente. Esta capa protectora se cortó para quedar alineada con el marco.

A continuación se aplicó el precinto como un cordón de sección transversal triangular. El precinto quedó solapado con 9,5 mm de la película y con 6,4 mm en la parte más delgada del marco (elementos superior e inferior). Los precintos se aplicaron después de desengrasar el marco pintado con acetona. Las preparaciones para el ensayo se reservaron durante un mes antes del ensayo.

El proyectil consistía en una pieza de madera de 4,1 kg con unas dimensiones nominales de 5,1 x 10,2 x 244 cm. El proyectil se lanzó a una velocidad de 15,2 metros por segundo. Los ensayos se realizaron en HETI (Hurricane Engineering and Testing, Inc.), donde se siguió un protocolo de código de edificio de Miami-Dade. En primer lugar, se realizó un impacto en el centro de la superficie de vidrio y, a continuación, en una esquina. La zona de impacto está aproximadamente de 38 a 45 centímetros del marco en el caso del impacto central y a 15 cm de cada lado en la esquina. Los resultados del ensayo se muestran en las siguientes tablas.

Ejemplo comparativo — Precinto de silicona

Precinto	Resistencia a cizalladura en superficie solapada (kPa)
Precinto de silicona	1580 ± 220 (229 ± 32 psi)

Precinto	Impacto	Velocidad (m/seg)	(Superado/Fallo)	Comentarios
Precinto de silicona	centro	15	Superado	Ninguna fractura precinto
Precinto de silicona	esquina	15	Fallo	Fallo cohesión

Ejemplo 1 — Precinto de poliéter

Precinto	Resistencia a cizalladura en superficie solapada (kPa)
Precinto de poliéter	2630 ± 100 (382 ± 15 psi)

Precinto	Impacto	Velocidad (m/seg)	(Superado/Fallo)	Comentarios
Precinto de poliéter	centro	14,9	Superado	Ninguna fractura precinto
Precinto de poliéter	esquina	15	Superado	Ninguna fractura precinto

El precinto usado en el ejemplo comparativo era un precinto basado en silicona, tal como Dow Corning 995 Silicone Structural Sealant. El precinto usado en el ejemplo 1 era un precinto basado en poliéter, tal como 3M Marine Adhesive Sealant Fast Cure 4000 UV.

Las personas con conocimientos ordinarios en la técnica entenderán que es posible realizar varios cambios y modificaciones en la invención descrita anteriormente sin apartarse del concepto de la invención. Por lo tanto, el ámbito de la presente invención no se limitará a las estructuras descritas en esta solicitud, sino solamente a las estructuras descritas por el lenguaje de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Una unidad (2) de ventana resistente a impactos, que comprende:
 - 5 (a) un marco (4) de ventana;
 - (b) vidrio (6) que tiene superficies mayores opuestas dispuesto en el interior del marco (4) de ventana;
 - 10 (c) película (8) de ventana dispuesta al menos en una de las superficies mayores opuestas del vidrio (6); caracterizada por que comprende
 - (d) precinto (12) que tiene una resistencia adhesiva medida según ASTM C794-06 al menos de aproximadamente 1700 kPa (250 psi) dispuesto para fijar al menos un borde de la película (8) de ventana al marco (4) de ventana.
 - 15
2. Una unidad (2) de ventana resistente a impactos según la reivindicación 1, en la que cuando el precinto (12) se ha curado durante no más de catorce (14) días con una humedad relativa del 50% y a 24 °C (75 °F), la unidad (2) de ventana resistente a impactos supera el ensayo Missile Level D mostrado en la Tabla 2 (Applicable Missiles) de ASTM E1996-06 y el ensayo de ciclos de presión ASTM E1886-05 con una presión de diseño de 2,4 kPa (50 psf).- 20
3. Una unidad (2) de ventana resistente a impactos según la reivindicación 2, en la que el precinto (12) incluye al menos uno de uretano, poliuretano, poliéter y poliurea.- 25
4. Una unidad (2) de ventana resistente a impactos según la reivindicación 1, en la que el precinto (12) comprende:
 - (a) de aproximadamente el 40% en peso a aproximadamente el 60% en peso de poliuretano;
 - 30 (b) de aproximadamente el 10% en peso a aproximadamente el 30% en peso de plastificante;
 - (c) de aproximadamente el 25% en peso a aproximadamente el 45% en peso de carga; y
 - (d) de aproximadamente el 1% en peso a aproximadamente el 5% en peso de tolueno.
 - 35
5. Una unidad (2) de ventana resistente a impactos según la reivindicación 1, en la que el precinto (12) comprende:
 - (a) de aproximadamente el 35% en peso a aproximadamente el 70% en peso de carga;
 - 40 (b) de aproximadamente el 15% en peso a aproximadamente el 40% en peso de poliéter;
 - (c) de aproximadamente el 10% en peso a aproximadamente el 30% en peso de plastificante; y
 - (d) de aproximadamente el 0,1% en peso a aproximadamente el 1% en peso de (trimetoxisililpropil)etilendiamina.
 - 45
6. Un método de producción de una unidad (2) de ventana resistente a impactos que incluye un marco (4) de ventana, vidrio (6) dispuesto en el marco (4) de ventana y película (8) de ventana aplicada en una superficie del vidrio (6), comprendiendo el método la aplicación de un precinto (12) en la película (8) de ventana y al menos en una parte adyacente del marco (4) de ventana, fijando de este modo la película (8) de ventana al marco (4) de ventana, caracterizado por que el precinto (12) tiene una resistencia adhesiva medida según ASTM C794-06 al menos de aproximadamente 1700 kPa (250 psi) y una resistencia adhesiva superior a la resistencia de cohesión.- 50
7. Un método de producción de una unidad (2) de ventana resistente a impactos según la reivindicación 6, en el que el precinto (12) comprende:
 - 55 (a) de aproximadamente el 40% en peso a aproximadamente el 60% en peso de poliuretano;
 - (b) de aproximadamente el 10% en peso a aproximadamente el 30% en peso de plastificante;
 - 60 (c) de aproximadamente el 25% en peso a aproximadamente el 45% en peso de carga; y
 - (d) de aproximadamente el 1% en peso a aproximadamente el 5% en peso de tolueno.
 - 65

8. Un método de producción de una unidad (2) de ventana resistente a impactos según la reivindicación 6, en el que el precinto (12) comprende:

- 5 (a) de aproximadamente el 35% en peso a aproximadamente el 70% en peso de carga;
- (b) de aproximadamente el 15% en peso a aproximadamente el 40% en peso de poliéter;
- (c) de aproximadamente el 10% en peso a aproximadamente el 30% en peso de plastificante; y
- 10 (d) de aproximadamente el 0,1% en peso a aproximadamente el 1% en peso de (trimetoxisililpropil)etilendiamina.

