

UNIDAD DE VIDRIO AISLANTE PARA UNA UNIDAD DE REFRIGERACIÓN

CAMPO DE LA INVENCION

La invención se relaciona con una unidad de vidrio aislante para una unidad de refrigeración, una puerta para una unidad de refrigeración, un método para producir esa unidad de vidrio aislante y el uso de las mismas.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Las vitrinas de refrigerador o refrigeradores con puertas transparentes son ampliamente usadas para exhibir y presentar productos refrigerados a los clientes. Los productos son mantenidos en la vitrina de refrigerador a temperaturas inferiores a 10 °C y de este modo protegidos contra la descomposición rápida.

Para mantener la pérdida térmica tan baja como sea posible, con frecuencia son usadas unidades de vidrio aislantes como puertas. Las puertas transparentes permiten observar los productos sin tener que abrir el refrigerador o la vitrina. Cada vez que se abren las puertas, se obtiene como resultado un incremento de la temperatura en la vitrina de refrigerador y de este modo se exponen los productos a riesgo de calentamiento. En consecuencia, es deseable presentar productos de tal manera que el número de operaciones de operaciones de abertura sea minimizado. Hasta ese punto, es importante que la vista a través de las puertas cerradas sea restringida tan pocas veces como sea posible. En las unidades de vidrio aislantes del estado de la técnica, la vista es impedida al menos en la región del borde por elementos de marcos de puerta periféricos no transparentes. En las unidades de vidrio aislantes del estado de la técnica, el marco de puerta oculta de igual modo el sello de borde periférico no transparente. El sello de borde de una unidad de vidrio aislante usualmente comprende al menos un separador periférico, un desecante higroscópico así como sellador primario para asegurar el separador entre los cristales y un sellador secundario, el cual estabiliza y sella aún más el sello de borde. Esos componentes usualmente no son transparentes, en otras palabras, en la región del sello de borde periférico, la vista es restringida.

Se conocen varios enfoques para resolver este problema. De la DE 10 2012 106 200 A1 se conoce un refrigerador que tiene dos unidades de vidrio aislantes como puertas, las cuales incluyen un elemento separador transparente sobre al menos un lado vertical y no tiene elementos de marco sobre este lado. El elemento separador es implementado como un perfil de sección transversal en forma de T, el cual sirve simultáneamente a una función de soporte y sellado. El elemento separador es implementado como un perfil sólido, de una sola pieza que es producido por extrusión.

Otro enfoque es descrito en la WO2014/198549 A1. Allí, también son usados elementos separadores transparentes que son arreglados entre los cristales al menos sobre un lado vertical. Los elementos separadores transparentes son, en particular, fijados entre los cristales con tiras adhesivas. También son descritos separadores hechos de resinas plásticas transparentes que pueden ser usados en combinación con separadores metálicos a lo largo de lados horizontales. La combinación de esos materiales diferentes es problemática en unidades de vidrio aislantes. A largo plazo, los diferentes coeficientes de expansión de los materiales usados pueden dar como resultado fugas del sello de borde. Además, el sellador debe ser coordinado con los materiales de los separadores. Con el uso de múltiples tipos de sellador, pueden ocurrir fácilmente incompatibilidades de material entre el sellador, lo cual, a su vez, puede disparar todas del sello de borde.

De la solicitud de patente internacional WO 2013/104507 A1 se conoce un separador para un acristalamiento aislante de múltiples cristales, el cual comprende una composición hecha de un cuerpo principal polimérico reforzado con fibra de vidrio, con superficies de contacto de cristal paralelas, una superficie adhesiva y una superficie interior de acristalamiento, así como una película aislante. Las superficies de contacto de cristal y la superficie adhesiva son conectadas entre sí verticalmente o vía las superficies de conexión. A través de la selección del contenido de fibra de vidrio en el cuerpo principal, el coeficiente de expansión térmica del cuerpo principal puede hacerse variar y ser adaptado. Adaptados los coeficientes de expansión térmica del cuerpo principal y de la película aislante polimérica, la tensión inducida por temperatura entre los diferentes materiales y el astillamiento de la película aislante pueden ser evitados. El cuerpo principal preferiblemente tiene un contenido de fibra de vidrio de 20 % a 50 %, de manera particularmente preferible de 30 % a 40 %. El contenido de fibra de vidrio en el cuerpo principal mejora simultáneamente la resistencia y estabilidad; sin embargo, la producción de separadores transparentes o separadores con patrones coloreados es perturbada debido a la presencia de las fibras de refuerzo.

De la patente Alemana DE 11 2014002 800 T5, se conoce un elemento acristalado que incluye un acristalamiento aislante. El acristalamiento aislante incluye al menos un primer y un segundo cristales de vidrio que son conectados usando un separador. El separador es formado por una resina transparente que es seleccionada de entre polimetilmetacrilato, policarbonato, poliestireno, cloruro de polivinilo, acrilonitrilo-butadieno-estireno, nylon o una mezcla de esos compuestos. Ese separador ofrece la ventaja de que contrarresta el posible intercambio de gas, humedad y polvo entre las regiones circundantes y el gas que llena el acristalamiento y es, al mismo tiempo, transparente, como resultado de lo cual es posible ver los productos contenidos en el gabinete que tenga una cámara refrigerada sin que la vista del consumidor sea oscurecida por la presencia de un marco o, en particular, de piezas cruzadas laterales. También debe mencionarse, de manera coincidente, que los separadores de estado de la técnica son generalmente de un perfil hueco extrudido y moldeado hecho de metal o de un material orgánico o aún un perfil con ángulos de conexión o un perfil doblado en las esquinas. No se hace referencia a los polímeros mencionados.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

El objetivo de la presente invención es proporcionar una unidad de vidrio aislante mejorada para una unidad de refrigeración, para proporcionar una puerta para una unidad de refrigeración y también proporcionar un método simplificado para producir una unidad de vidrio aislante. Específicamente, el objetivo de la presente invención fue proporcionar una unidad de vidrio aislante para una unidad de refrigeración, la cual, por un lado, tiene particularmente alta estabilidad y resistencia a la compresión de los separadores y, por el otro, incrementa en gran medida las posibilidades de diseño de los separadores.

El objetivo de la presente invención es logrado de acuerdo con la invención por una unidad de vidrio aislante de acuerdo con la reivindicación independiente 1. Las modalidades preferidas son evidentes a partir de las reivindicaciones dependientes.

La unidad de vidrio aislante para una unidad de refrigeración de acuerdo con la invención comprende al menos un primer cristal, un segundo cristal separado a una distancia del primer cristal y un marco separador periférico entre el primer cristal y el segundo cristal. Un espacio interno entre cristales es delimitado por el

marco separador, el primer cristal y el segundo cristal. El espacio interno entre cristales es encerrado por el marco separador. La unidad de vidrio aislante tiene cuatro lados. Los lados de la unidad de vidrio aislante son los lados a lo largo de los cuales se sitúa la región de borde de la unidad de vidrio aislante. Los dos primeros lados están opuestos uno al otro y los dos segundos lados están opuestos uno al otro. El marco separador comprende al menos cuatro separadores de perfil hueco poliméricos. Cada separador polimérico de perfil hueco es asegurado a lo largo de uno de los cuatro lados de la unidad de vidrio aislante. Los separadores de perfil hueco poliméricos son en cada caso asegurados a lo largo de los cuatro lados entre el primer cristal y el segundo cristal vía un sellador primario. Dos primeros separadores poliméricos de perfil hueco son arreglados a lo largo de dos primeros lados opuestos y dos segundos separadores poliméricos de perfil hueco son arreglados a lo largo de los dos segundos lados de la unidad de vidrio aislante. Los primeros separadores de perfil hueco poliméricos incluyen de 5 % a 50 % de fibras de refuerzo. Las fibras de refuerzo dan como resultado una estabilidad incrementada de los separadores de perfil hueco poliméricos y de este modo una vida de servicio más prolongada de la unidad de vidrio aislante. Al mismo tiempo, los separadores de perfil hueco poliméricos tienen, en comparación con los separadores de perfil hueco metálicos, de manera ventajosa, conductividades térmicas bajas. Los segundos separadores de perfil hueco poliméricos incluyen de 0 % a 0.5 % de fibras de refuerzo, como resultado de lo cual las posibilidades de diseño son particularmente diversas. El hecho de que virtualmente no sean incluidas fibras de refuerzo permite, por ejemplo, la producción de separadores transparentes o de separadores con patrones coloreados, lo cual en otras circunstancias sería alterado por la presencia de fibras de refuerzo. Debido a la falta de refuerzo, los segundos separadores de perfil hueco poliméricos tienen menor resistencia a la compresión. Sin embargo, de manera sorprendente, la unidad de vidrio aislante de acuerdo con la invención con primeros y segundos separadores de perfil hueco poliméricos tiene excelente estabilidad. El arreglo de acuerdo con la invención a lo largo de los lados opuestos de la unidad de vidrio aislante da como resultado una unidad de vidrio aislante altamente estable, la cual es comparable a unidades de vidrio aislante, las cuales tienen separadores reforzados a lo largo de los cuatro lados. En comparación con las unidades de vidrio aislantes con separadores metálicos y poliméricos, la unidad de vidrio aislante de acuerdo con la invención tiene la ventaja de que el sello de borde tiene menor conductividad térmica. También, debido a los diferentes coeficientes de expansión térmica de los separadores metálicos y poliméricos, existe una mayor acumulación de tensión en el marco separador lo que puede dar como resultado un desprendimiento prematuro del sellador en la región de borde. De este modo, la invención proporciona una unidad de vidrio aislante estable que tiene un perfil separador polimérico a lo largo de los cuatro lados y de este modo tiene excelentes propiedades de aislamiento térmico.

En una modalidad preferida de la unidad de vidrio aislante de acuerdo con la invención, los segundos separadores de perfil hueco poliméricos son implementados transparentes. Esto tiene la ventaja de que no está presente una barrera a la visión a lo largo de dos lados opuestos de modo que el área de visión a su través se maximiza. Puesto que, de acuerdo con la invención, los segundos separadores de perfil hueco poliméricos virtualmente no contienen fibras de refuerzo, pueden ser diseñados transparentemente translúcidos. En las unidades de vidrio aislantes del estado de la técnica, son proporcionadas fibras de refuerzo, como regla, a todo alrededor de los separadores poliméricos de perfil hueco. En consecuencia, hasta

la fecha, no han sido usadas unidades de vidrio aislantes con separadores de perfil hueco transparentes. La unidad de vidrio aislante de acuerdo con la invención es sorprendentemente estable, aun sin el efecto estabilizador de fibras de refuerzo a lo largo de los cuatro lados, de modo que es posible la modalidad transparente.

5 En el contexto de la invención, "transparente" significa que el material puede ser visto a su través. Un observador puede reconocer artículos arreglados detrás de la capa de material. El material es, en consecuencia, permeable a la luz y preferiblemente tiene transmitancia de luz en el espectro visible de al menos 30 %, de manera particularmente preferible de al menos 50 %.

10 En el contexto de la invención, "fibras de refuerzo" designan fibras que son agregadas al cuerpo principal polimérico del perfil hueco para el refuerzo del perfil. Esas fibras son fibras de vidrio preferiblemente, fibras naturales o fibras de cerámica. Esas fibras incrementan la rigidez y la resistencia del perfil. Preferiblemente, son usadas fibras en forma de fibras cortas con longitudes entre 0.05 mm y 0.5 mm. Esas longitudes pueden ser procesadas particularmente bien en un extrusor de modo que las fibras de refuerzo pueden ser incorporadas directamente durante la extrusión. Los datos de porcentaje son porcentajes en peso
15 de fibras de refuerzo sobre la base del contenido de fibras de refuerzo en el cuerpo polimérico principal, en otras palabras, no se toman en cuenta posibles películas o recubrimientos de barrera.

En una modalidad preferida de la unidad de vidrio aislante de acuerdo con la invención, los separadores de perfil hueco poliméricos comprenden al menos un cuerpo principal polimérico que comprende al menos una primera pared lateral, una segunda pared lateral arreglada paralela a ésta, una pared interior de
20 acristalamiento, una pared externa y una cavidad. La cavidad es encerrada por las paredes laterales, la pared interior de acristalamiento y la pared externa. La pared interior de acristalamiento es arreglada perpendicular a las paredes laterales y conecta la primera pared lateral a la segunda pared lateral. Las paredes laterales son las paredes del separador del perfil hueco polimérico, sobre las cuales son montados los cristales externos de la unidad de acristalamiento aislante. La primera pared lateral y la segunda pared lateral corren paralelas entre
25 sí. La pared interior de acristalamiento es la pared del separador de perfil hueco polimérico que apunta hacia el espacio interno entre cristales en la unidad de acristalamiento aislante terminada. La pared externa es arreglada sustancialmente paralela a la pared interior de acristalamiento y conecta la primera pared lateral a la segunda pared lateral. La pared externa apunta hacia el espacio externo entre cristales. La cavidad del cuerpo principal polimérico da como resultado una reducción de peso en comparación con un separador moldeado de
30 manera sólida y puede ser llenada parcial o completamente con un desecante.

Preferiblemente, al menos uno de los dos primeros separadores de perfil hueco poliméricos contienen desecante y la cavidad de los dos segundos separadores de perfil hueco poliméricos están libres de desecante. El desecante une la humedad que está presente en el espacio interno entre cristales y de este modo impide el empañamiento de la unidad de cristal aislante desde el interior. Los segundos separadores de
35 perfil hueco polimérico no necesitan ser llenados con desecante, puesto que el aislamiento en al menos uno de los dos separadores de perfil hueco es suficiente para evitar el empañamiento de los cristales. De este modo, por un lado, puede ahorrarse material y, por el otro este enfoque también tiene ventajas ópticas.

El desecante preferiblemente contiene geles de silicio, tamices moleculares, CaCl_2 , Na_2SO_4 , carbón

activado, silicatos, bentonitas, zeolitas y/o mezclas de los mismos.

La pared externa del cuerpo principal polimérico es la pared que es opuesta a la pared interior de acristalamiento y que se orienta contraria al espacio interno entre cristales en la dirección del espacio externo entre cristales. La pared externa preferiblemente corre perpendicular a las paredes laterales. Sin embargo, las secciones de la pared externa más cercanas a las paredes laterales pueden, de manera alternativa ser inclinadas en un ángulo preferiblemente de 30° a 60° con relación a la pared externa en la dirección de las paredes laterales. Esta geometría angulada mejora la estabilidad del separador de perfil hueco polimérico y permite una mejor unión del cuerpo principal con una película de barrera. Una pared externa plana, la cual permanece perpendicular a las paredes laterales (paralelas a la pared interior de acristalamiento) en su curso completo tiene, en contraste, la ventaja de que la superficie selladora entre el separador de perfil hueco polimérico y las paredes laterales se maximiza y la forma más simple facilita el proceso de producción.

Preferiblemente, el cuerpo principal polimérico del separador de perfil hueco polimérico es hecho de polímeros puesto que esos tienen conductividad térmica baja, lo cual da como resultado propiedades de aislamiento térmico mejoradas del sello de borde. De manera particularmente preferible, el cuerpo principal polimérico contiene biocomposiciones, polietileno (PE), policarbonato (PC), polipropileno (PP), poliestireno, polibutadieno, polinitrilos, poliésteres, poliuretanos, polimetilmetacrilatos, poliácrlatos, poliamidas, tereftalato de polietileno (PET), tereftalato de polibutileno (PBT), cloruro de polivinilo (PVC), de manera particularmente preferible acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS), acrilonitrilo-estireno-acriléster (ASA), acrilonitrilo-butadieno-estireno/policarbonato (ABS/PC), estireno-acrilonitrilo (SAN), PET/PC, PBT/PC y/o copolímeros o mezclas de los mismos.

En una modalidad preferida de la unidad de vidrio aislante de acuerdo con la invención, los primeros separadores de perfil hueco poliméricos contienen, como fibras de refuerzo, de 15 % a 40 % de fibras de vidrio, sobre la base del cuerpo principal polimérico. De manera particularmente preferible, los primeros separadores de perfil hueco poliméricos contienen de 20 % a 35 % de fibras de vidrio. En este intervalo, se obtiene una estabilización particularmente buena de los separadores de perfil hueco poliméricos con fibras de vidrio; y al mismo tiempo, se logra una baja conductividad térmica del separador de perfil hueco. A través de la selección del contenido de fibra de vidrio en el perfil hueco, el coeficiente de expansión térmica del perfil hueco puede hacerse variar y ser adaptado. De este modo, las tensiones entre los diferentes materiales de los primeros y segundos separadores de perfil hueco poliméricos pueden ser evitadas. Las fibras de vidrio pueden ser procesadas particularmente bien y en particular, pueden ser coextruidas bien junto al material del cuerpo principal polimérico.

El separador polimérico de perfil hueco preferiblemente tiene, a lo largo de la pared interior de acristalamiento, un ancho de 5 mm a 45 mm, preferiblemente de 10 mm a 24 mm. En el contexto de la invención, el “ancho” es la dimensión que se extiende entre las paredes laterales. El ancho es la distancia entre las superficies de las dos paredes laterales orientadas una contraria a la otra. La distancia entre los cristales de la unidad de vidrio aislante es determinada por la selección del ancho de la pared interior de acristalamiento. Las dimensiones exactas de la pared interior de acristalamiento son gobernadas por las dimensiones de la unidad de acristalamiento aislante y el tamaño deseado del espacio entre cristales.

El separador polimérico de perfil hueco preferiblemente tiene, a lo largo de las paredes laterales, una altura h_G de 5 mm a 15 mm, de manera particularmente preferible de 6 mm a 10 mm. En este intervalo para la altura, el separador de perfil hueco tiene estabilidad ventajosa, pero es, por otro lado, de manera ventajosa inconspicuo en la unidad de vidrio aislante. También, la cavidad del separador de perfil hueco tiene un tamaño

5 ventajoso para el posible acomodo de una cantidad adecuada de desecante. La altura total h_G es la distancia entre las superficies de la pared externa y la pared interior de acristalamiento orientadas contrarias una de la otra.

El espesor de pared d del separador de perfil hueco polimérico es de 0.5 mm a 15 mm, preferiblemente de 0.5 mm a 10 mm, de manera particularmente preferible de 0.7 mm a 1.2 mm.

10 En una modalidad preferida de la unidad de vidrio aislante de acuerdo con la invención, la resistencia a la compresión de los segundos separadores de perfil hueco poliméricos es de 20 % al 40 % menor que la de los primeros separadores de perfil hueco poliméricos. Con esta diferencia en la resistencia a la compresión, son obtenidas unidades de vidrio aislantes particularmente estables y, al mismo tiempo, la flexibilidad en el diseño de los separadores de perfil hueco poliméricos se incrementa.

15 La resistencia a la compresión de un separador de perfil hueco polimérico significa, en el contexto de la invención, la resistencia a la compresión en dirección transversal del separador de perfil hueco. La dirección transversal es perpendicular a la dirección de la extensión del perfil hueco en el plano de la superficie interior de acristalamiento del separador de perfil hueco. La distancia entre el primer cristal y el segundo cristal es determinado por el ancho b del separador de perfil hueco en la dirección transversal. La resistencia a la

20 compresión describe la estabilidad de un separador sobre el cual es ejercida presión por el primer y segundo cristales en una unidad de vidrio aislante. La resistencia a la compresión es indicada en fuerza/longitud [N/cm]. La longitud L es medida en la dirección de la extensión del separador de perfil hueco e indicada como la longitud de la parte del separador de perfil hueco sobre la cual actúa la fuerza lateralmente. Una medición ejemplar es descrita junto con el ejemplo.

25 En el caso de un separador de perfil hueco polimérico con un ancho b de 12 mm a 20 mm, un espesor de pared d de 1 mm y una altura total h_G de 5 mm a 8 mm, los primeros separadores de perfil hueco poliméricos preferiblemente tienen una resistencia a la compresión de 350 N/cm a 450 N/cm. La resistencia a la compresión de los segundos separadores de perfil hueco poliméricos es preferiblemente de 50 N/cm a 150 N/cm menor que la de los primeros separadores de perfil hueco poliméricos, de manera particularmente

30 preferible 100 N/cm menor. En esos intervalos, se obtiene una unidad de vidrio aislante particularmente estable.

En una modalidad preferida de la unidad de vidrio aislante de acuerdo con la invención, los primeros separadores de perfil hueco poliméricos y los segundos separadores de perfil hueco poliméricos son asegurados sobre el primer cristal y el segundo cristal vía un sellador primario transparente. Los separadores

35 de perfil hueco poliméricos son arreglados de modo que un espacio externo entre cristales, delimitado por la pared externa del separador de perfil hueco orientada hacia los alrededores, es creado entre el primer cristal y el segundo cristal. En consecuencia, los cristales se proyectan un tanto más allá de los separadores de perfil hueco de modo que sea creado el espacio externo entre cristales. El espacio externo entre cristales es llenado

con un sellador secundario transparente. El espacio externo entre cristales de la unidad de vidrio aislante es delimitado por dos cristales y la pared externa del separador de perfil hueco. El sellador secundario sirve para estabilizar el sello de borde de la unidad de vidrio aislante y absorber fuerzas mecánicas que actúan sobre el sello de borde. El sellador primario sirve para asegurar los cristales y para sellar el espacio interno entre cristales contra la penetración de humedad y la pérdida de gas de llenado que esté posiblemente presente. El aseguramiento de todos los separadores de perfil hueco poliméricos vía un sellador transparente tiene la ventaja de que las incompatibilidades de material entre selladores diferentes puede ser evitada. El uso de un sellador transparente tiene, por encima de todo, ventajas ópticas. En particular, en combinación con separadores de perfil hueco de diseño visualmente atractivo, un sellador transparente proporciona una vista del cuerpo principal. En combinación con los segundos separadores de perfil hueco poliméricos implementados de manera transparente, un sellador transparente tiene la ventaja de que la región de visión a través a lo largo de los segundos lados opuestos de la unidad de cristal aislante se maximiza.

En una modalidad alternativa preferida, los selladores primario y secundario no son transparentes. Esos selladores están disponibles económicamente pero no tienen ventajas ópticas.

Preferiblemente, el sellador secundario contiene polímeros o polímeros modificados con silano, de manera particularmente preferible polisulfuros orgánicos, silicones, caucho de silicón de vulcanización a temperatura ambiente (RTV), caucho de silicón de vulcanización con peróxido y/o caucho de silicón de vulcanización por adición, poliuretanos y/o caucho de butilo. Esos selladores tienen un efecto estabilizador particularmente bueno. Esos selladores están en cada caso disponibles en una variante transparente y una opaca.

El sellador primario contiene preferiblemente un poliisobutileno. El poliisobutileno puede ser un poliisobutileno reticulable o no reticulable. Los poliisobutilenos están disponibles en una forma transparente y una opaca.

El primer y segundo separadores de perfil hueco poliméricos de la unidad de vidrio aislante de acuerdo con la invención tienen, en comparación con los separadores de perfil hueco metálicos, la ventaja de que tienen conductividad térmica más baja. En contraste, una conductividad térmica alta da como resultado la formación de un puente térmico en la región del sello de borde, lo cual puede dar como resultado, con diferencias de temperatura grandes entre un interior frío y la temperatura ambiente, la acumulación de condensación de agua sobre el cristal de vidrio orientado hacia los alrededores externos. De este modo, a su vez, se obtiene como resultado obstrucción de la vista de los productos colocados, por ejemplo, en una vitrina de refrigerador. Este problema puede ser evitado usando separadores de perfil hueco poliméricos con baja conductividad térmica. Sin embargo, los materiales poliméricos con frecuencia tienen propiedades inferiores en términos de la hermeticidad a gas y vapor. En consecuencia, en una modalidad preferida de la unidad de vidrio aislante de acuerdo con la invención, el primer y segundo separadores de perfil hueco poliméricos tienen, al menos sobre su pared externa, una barrera hermética a gas y vapor de agua. En una modalidad preferida, una barrera hermética a gas y vapor es instalada sobre una pared externa y sobre una porción de las paredes laterales de los separadores de perfil hueco poliméricos. La instalación sobre una porción de las paredes laterales mejora significativamente la hermeticidad del separador de perfil hueco polimérico. La barrera

incrementa la resistencia a la difusión de gas y la resistencia a la difusión de humedad del separador de perfil hueco polimérico y de este modo mejora el sellado de la unidad de vidrio aislante de acuerdo con la invención contra la pérdida de un gas de llenado que esté posiblemente presente contra la penetración de humedad hacia el espacio interno entre cristales. Las barreras adecuadas son conocidas del estado de la técnica.

- 5 Considerése, en particular hojas delgadas metálicas y películas poliméricas con recubrimientos metálicos, como se describe, por ejemplo, en la WO2013/104507.

En una modalidad preferida de la unidad de vidrio aislante de acuerdo con la invención, los dos segundos separadores de perfil hueco poliméricos incluyen en cada caso, su pared externa, una barrera transparente hermética a gas y vapor en forma de una película de barrera transparente o un recubrimiento de barrera transparente. Las barreras conocidas del estado de la técnica usualmente no son transparentes. La barrera transparente tiene, en particular, ventajas ópticas. La barrera transparente permite ver el separador de perfil hueco polimérico, lo cual es particularmente ventajoso con un separador de perfil hueco que tiene un patrón o, en particular con un separador de perfil hueco transparente. En este caso, la observación a través del separador del perfil hueco transparente no es deteriorada por una barrera no transparente.

15 En una modalidad preferida de la unidad de vidrio aislante de acuerdo con la invención, la barrera transparente es implementada como una película de barrera transparente. La película de barrera transparente es preferiblemente una película de múltiples capas que incluye al menos una capa polimérica y una capa de cerámica. Las capas poliméricas transparentes se encuentran disponibles económicamente. La capa de cerámica puede ser aplicada como una capa transparente y contribuye a la resistencia a la difusión de gas y a la resistencia a la difusión de unidad necesarias del separador de perfil hueco. De este modo, la estructura que comprende una capa polimérica y una capa de cerámica permite la producción de una película de barrera transparente.

En otra modalidad preferida, la película de barrera transparente incluye al menos una capa polimérica y al menos dos capas de cerámica, las cuales son arregladas de manera alternada con al menos una capa polimérica. El arreglo alternado de una pluralidad de capas de cerámica con al menos una capa polimérica proporciona de manera ventajosa una mejora particularmente duradera de la hermeticidad, puesto que los defectos en una de las capas de cerámica son compensados por la otra capa o capas. La adhesión de una pluralidad de capas delgadas una encima de la otra es también más fácil de realizar que la adhesión de unas cuantas capas gruesas.

30 De manera particularmente preferible, la película de barrera transparente incluye al menos dos capas poliméricas las cuales son arregladas de manera alternada con al menos dos capas de cerámica. En este caso, al menos una de las capas de cerámica es protegida por dos capas poliméricas contra el daño de influencias mecánicas externas.

De manera particularmente preferible, la película de barrera transparente incluye justamente muchas capas poliméricas como capas de cerámica. Esa película de barrera puede ser producida de manera particularmente fácil pegando o laminado capas poliméricas individuales que son provistas con una capa de cerámica.

En otra modalidad preferida, la película de barrera es montada sobre el separador de perfil hueco de

modo que una capa de cerámica se oriente en la dirección del ambiente externo. En este caso, la capa de cerámica actúa, en la unidad de vidrio aislante terminada, como promotor de la adhesión para el sellador secundario.

Las capas de cerámica preferiblemente contienen óxidos de silicio (SiO_x) y/o nitruros de silicio. Las capas de cerámica preferiblemente tienen un espesor de 20 nm a 200 nm. Las capas de este espesor mejoraron la resistencia a la difusión de gas y la resistencia a la difusión de humedad reteniendo a la vez las propiedades ópticas transparentes deseadas.

Las capas de cerámica son depositadas preferiblemente sobre una capa polimérica en un método al vacío de la película delgada conocido por los expertos en la técnica. Esta técnica permite la deposición selectiva de capas de cerámica definidas sin el uso de capas adhesivas adicionales.

Otras capas poliméricas son unidas preferiblemente a las otras capas de la película de barrera transparente vía capas adhesivas que promueven la adhesión. Considérense, por ejemplo, como capas adhesivas promotoras de la adhesión y capas adhesivas transparentes a base de poliuretano.

En otra modalidad preferida, la película de barrera transparente incluye al menos una capa polimérica y al menos una capa metálica transparente. Las capas metálicas transparentes mejoran la resistencia a la difusión de gas y la resistencia a la difusión de humedad del separador de perfil hueco.

En otra modalidad preferida, la película de barrera transparente incluye al menos dos capas metálicas transparentes que son arregladas de manera alternada con al menos una capa polimérica. Las capas metálicas transparentes mejoran la hermeticidad de la película de barrera transparente y pueden ser producidas económicamente en grandes cantidades. Preferiblemente, al menos dos capas metálicas transparentes son arregladas de manera alternada con al menos dos capas poliméricas. De este modo, son logrados resultados particularmente buenos.

Las capas metálicas transparentes preferiblemente contienen aluminio, plata, magnesio, indio, estaño, cobre, oro, cromo y/o aleaciones u óxidos de los mismos. De manera particularmente preferible, las capas metálicas transparentes contienen óxido de indio y estaño (ITO), óxido de aluminio (Al_2O_3) y/o óxido de magnesio. Las capas metálicas son aplicadas preferiblemente en un método al vacío de película delgada y tienen en cada caso un espesor de 20 nm a 100 nm, de manera particularmente preferible de 50 nm a 80 nm. En esos intervalos de espesor, las capas pueden ser implementadas transparentes y son, al mismo tiempo, suficientemente gruesas para mejorar la hermeticidad a fugas del separador de perfil hueco.

Las capas poliméricas de la película de barrera transparente preferiblemente comprenden tereftalato de polietileno, etilen vinil alcohol, cloruro de polivinilideno, poliamidas, polietileno, polipropileno, silicones, acrilonitrilos, poliacrilatos, polimetilacrilatos y/o copolímeros o mezclas de los mismos.

Una capa polimérica es implementada preferiblemente como la película de una sola capa. Esto es económicamente ventajoso. En una modalidad preferida alternativa, la capa polimérica es implementada como la película de múltiples capas. En este caso, una pluralidad de capas hechas de los materiales listados anteriormente es unida entre sí. Esto es ventajoso debido a que las propiedades de material pueden ser coordinadas perfectamente con los selladores, adhesivos o capas adyacentes usadas.

Las capas poliméricas preferiblemente tienen, en cada caso, un espesor de capa de 5 μm a 80 μm .

La película de barrera transparente preferiblemente tiene permeación al gas de menos de 0.001 g/(m²h).

En una modalidad preferida alternativa, una barrera transparente hermética a gas y vapor es implementada como recubrimiento de barrera. Este recubrimiento de barrera transparente contiene aluminio, óxidos aluminio y/u óxidos de silicio y es aplicado preferiblemente usando un método PVD (deposición física de vapor). El recubrimiento de barrera transparente que contiene aluminio, óxidos de aluminio y/u óxidos de silicio proporciona resultados particularmente buenos en términos de hermeticidad y también presenta excelentes propiedades de adhesión a los selladores secundarios usados en la unidad de vidrio aislante. La aplicación por un método de recubrimiento al vacío permite la deposición de capas particularmente delgadas y transparentes.

En una modalidad preferida de la unidad de vidrio aislante de acuerdo con la invención, la pared interior de acristalamiento de al menos uno de los separadores de perfil hueco poliméricos tiene al menos una abertura. Preferiblemente, es producida una pluralidad de aberturas en la pared interior de acristalamiento de un separador de perfil hueco. El número total de aberturas depende del tamaño de la unidad de vidrio aislante. Preferiblemente, los separadores de perfil hueco poliméricos en cuyas cavidades es introducido un desecante incluyen aberturas. Las aberturas conectan la cavidad al espacio interno entre cristales, haciendo posible un intercambio de gas entre ellas. De este modo, es permitida la absorción de humedad por un desecante situado en la cavidad y de este modo es evitado el empañamiento de los cristales. Las aberturas son implementadas preferiblemente como ranuras, de manera particularmente preferible como ranuras con un ancho de 0.2 mm y una longitud de 2 mm. Las aseguran el intercambio óptico de aire sin que el desecante penetre hacia afuera de la cámara hueca hacia el espacio entre cristales.

El primer cristal y el segundo cristal de la unidad de vidrio aislante preferiblemente contiene vidrio y/o polímeros, de manera particularmente preferible vidrio de cuarzo, vidrio de borosilicato, vidrio de sosa y cal, polimetilmetacrilato, policarbonato y/o mezclas de los mismos.

El primer cristal y el segundo cristal tienen un espesor de 2 mm a 50 mm, preferiblemente de 3 mm a 16 mm, con los dos cristales posiblemente teniendo también espesores diferentes.

La unidad de vidrio aislante de acuerdo con la invención es llenada preferiblemente con un gas inerte, de manera particularmente preferible con un gas noble, preferiblemente, argón o kriptón, lo cual reduce el valor de transferencia de calor en el espacio interno entre cristales.

En otra modalidad preferida, la unidad de vidrio aislante incluye más de dos cristales. En ese caso, los separadores de perfil hueco pueden, por ejemplo, incluir ranuras, en las cuales sea arreglado al menos un cristal adicional. También pueden ser implementados múltiples cristales como un cristal de vidrio compuesto.

La invención se relaciona además con una puerta para una unidad de refrigeración que comprende al menos una unidad de vidrio aislante de acuerdo con la invención y dos elementos de marco horizontales. Los elementos de marco horizontales son arreglados a lo largo de los primeros lados de la unidad de vidrio aislante. Los elementos de marco horizontales son arreglados de modo que oscurecen la vista de los primeros separadores de un perfil hueco poliméricos. Los elementos de marco horizontales, en consecuencia, no son implementados transparentes, en otras palabras, bloquean la vista del sello de borde con los primeros separadores de perfil hueco poliméricos y los selladores. De este modo mejoran la apariencia visual de la puerta. Los elementos de marco horizontales se enrollan alrededor del primer cristal y el segundo cristal en la

región de borde. De este modo, los elementos de marco horizontales estabilizan la puerta y también ofrecen la capacidad, de medios de aseguramiento adicionales de montaje, por ejemplo, para la suspensión de los cristales. Los separadores de perfil hueco poliméricos son implementados transparentes y asegurados entre el primer cristal y el segundo cristal vía un sellador primario transparente. El sellador secundario transparente es arreglado a lo largo de los segundos lados de la unidad de vidrio aislante. Los segundos separadores de perfil hueco poliméricos son arreglados a lo largo de los lados de la puerta. De este modo, a lo largo de los lados verticales, la vista de los productos presentados en la unidad de refrigeración no es bloqueada. En particular, a través de la combinación de selladores primarios y secundarios transparentes, la apariencia visual del segundo separador de perfil hueco transparente es mejorada de manera sorprendente.

Con la instalación de la puerta en un escaparate o una vitrina de refrigerador, los “lados horizontales” son los lados superior e inferior de la puerta. Los “lados verticales” son, en este caso, los lados derecho e izquierdo. Con el aislamiento de la puerta y por ejemplo, una vitrina de refrigerador, en orientación horizontal, los lados verticales, como es visto por el observador, son igualmente los lados derecho e izquierdo y los lados horizontales son los lados posterior y frontal.

Para abrir la puerta de la unidad de refrigeración, es arreglada una manija de puerta preferiblemente sobre el primer cristal. El primer cristal es el cristal, el cual, después de la instalación de la puerta en la unidad de refrigeración, se orienta hacia los alrededores externos, es decir, que se orienta en la dirección de un cliente. A pesar del uso del segundo separador de perfil hueco polimérico sin fibras de refuerzo adicionales a lo largo de los segundos lados de la unidad de vidrio aislante, la estabilidad es, de manera sorprendente, suficientemente alta, de modo que, con el uso de una manija de puerta sobre la superficie del primer cristal, la unidad de vidrio aislante es durablemente estable. La manija de puerta es preferiblemente pegada. Visualmente, esto es particularmente ventajoso.

En otra modalidad preferida de la puerta para una unidad de refrigeración de acuerdo con la invención, es instalado un elemento de marco vertical adicional que es montado a lo largo de uno de los segundos lados y se enrolla alrededor de los bordes del primer cristal y el segundo cristal en al menos subregiones. De este modo, se logra la estabilización óptima de la puerta y elementos adicionales como suspensión de puerta pueden ser asegurados sobre el elemento de marco vertical. El elemento de marco vertical es instalado en la unidad de refrigeración sobre el lado de la unidad de vidrio aislante opuesta a abertura de puerta.

El elemento de marco preferiblemente comprende una chapa de metal, particularmente preferible una chapa de aluminio o acero inoxidable. Esos materiales permiten una buena estabilización de la puerta y son compatibles con materiales usados típicamente en la región del sello de borde.

En una modalidad preferida alternativa, el elemento de marco comprende polímeros. Los elementos de marco poliméricos tienen un peso ventajosamente bajo.

La invención incluye además un método para producir una unidad de vidrio aislante de acuerdo con la invención para una unidad de refrigeración que comprende los pasos de:

- Proporcionar un primer cristal y un segundo cristal,
- Proporcionar un marco separador que comprende dos primeros separadores poliméricos de perfil hueco y dos segundos separadores de perfil hueco poliméricos

- Montar el primer cristal y el segundo cristal sobre el marco separador vía un primer sellador, donde es creado un espacio interno entre cristales y un espacio externo entre cristales,
 - Llenar el espacio externo entre cristales con un sellador secundario,
 - Un sellador primario transparente y un sellador secundario transparente son aplicados al menos a lo
- 5 largo de los dos primeros lados.

Preferiblemente, el método es llevado a cabo en el orden indicado anteriormente.

La invención incluye además el uso de la unidad de vidrio aislante de acuerdo con la invención como una puerta en una vitrina de refrigerador o en una vitrina de congelador.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

10 La invención es explicada con detalle en lo siguiente con referencia a las Figuras. Las Figuras son representaciones puramente esquemáticas y no están a escala verdadera. Ellas de ninguna manera restringen la invención. Las mismas describen:

La Figura 1, un corte transversal a través de una unidad de vidrio aislante de acuerdo con la invención a través del plano del marco separador.

15 La Figura 2, una vista plana de una posible modalidad de una puerta de acuerdo con la invención para una unidad de refrigeración.

La Figura, 3 un corte transversal a través de una unidad de vidrio aislante de acuerdo con la invención en la región del borde.

La Figura 4, un corte transversal en perspectiva a través de un separador de perfil hueco polimérico para
20 una unidad de vidrio aislante de acuerdo con la invención,

La Figura 5, un corte transversal a través de una película de barrera transparente adecuada.

La Figura, 6 un corte transversal a través de otra película de barrera transparente adecuada,

La Figura 7, un corte transversal en perspectiva a través de un separador de perfil hueco polimérico.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

25 La Figura 1 describe un corte transversal esquemático a través de una unidad de vidrio aislante de acuerdo con la invención a través del plano del marco separador. La unidad de vidrio aislante I tiene un primer cristal 11 y un segundo cristal paralelo y arreglado de manera congruente 12 (véase en la Figura 3). Un marco separador periférico 10 que delimita un espacio interno entre cristales 8 es arreglado entre el primer cristal 11 y el segundo cristal 12. El marco separador 10 comprende cuatro separadores poliméricos de perfil hueco 13.1, 13.2, 13.3 y 13.4, los cuales son en cada caso arreglados a lo largo de uno de los cuatro lados 14.1, 14.2, 14.3
30 y 14.4 de la unidad de vidrio aislante I. Los cuatro separadores de perfil hueco poliméricos 13.1, 13.2, 13.3 y 13.4 son enchufados juntos en las esquinas de la unidad de vidrio aislante por el conector de esquina 25. La conexión por conectores de enchufe tiene la ventaja de que es posible combinar fácilmente diferentes tipos de separadores de perfil hueco entre sí en un marco separador 10. También, los conectores de esquina 25
35 pueden ser implementados de modo que con el llenado de uno de los cuatro separadores de perfil hueco con un desecante 21, se evite que el desecante 21 penetre hacia el siguiente separador de perfil hueco. La unidad de vidrio aislante I es implementada rectangular y tiene dos primeros lados opuestos 14.1, 14.2 y dos segundos lados opuestos 14.3 y 14.4. Dos primeros separadores poliméricos de perfil hueco 13.1 y 13.2 son

montados a lo largo de los dos primeros lados 14.1 y 14.2. Dos segundos separadores poliméricos de perfil hueco 13.3 y 13.4 son arreglados a lo largo de los dos segundos lados. Los dos primeros separadores de perfil hueco poliméricos 13.1 y 13.2 son separadores poliméricos de perfil hueco de acuerdo con el estado de la técnica con un cuerpo principal polimérico 1 sustancialmente hecho de estireno-acrilonitrilo (SAN) con 35 % de fibras de vidrio como fibras de refuerzo. Esas fibras de refuerzo incrementan la estabilidad mecánica del separador de perfil hueco polimérico y han probado por sí mismas ser fibras de refuerzo para separadores poliméricos. Los primeros separadores de perfil hueco poliméricos 13.1 y 13.2 son provistos, sobre la pared externa, con una barrera hermética a gas y vapor, la cual sella el espacio interno entre cristales. Adecuada para esto es, por ejemplo, una película de múltiples capas que comprende tres capas hechas de tereftalato de polietileno (PET) con un espesor en cada caso de 12 μm y dos capas de aluminio con un espesor en cada caso de 150 nm. Las capas de aluminio son arregladas de manera alternada con capas de PET. Las aberturas 29 son hechas en la superficie interior del acristalamiento 3 del primer separador de perfil hueco polimérico, aberturas vía las cuales cualquier humedad presente en el espacio interno entre cristales 8 puede ser absorbida por el tamiz molecular que es llenado como desecante 21 en la cavidad 5 de los primeros separadores de perfil hueco poliméricos 13.1 y 13.2. Los segundos separadores de perfil hueco poliméricos 13.3 y 13.4 comprenden un cuerpo principal polimérico 1, el cual es hecho sustancialmente de estireno-acrilonitrilo (SAN) e incluye 0 % de fibras de refuerzo. La ausencia de fibras de refuerzo puede dar como resultado que los separadores de perfil hueco 13.3 y 13.4, los cuales tienen menor estabilidad mecánica que aquellos con fibras de refuerzo. De manera sorprendente, la estabilidad de toda la unidad de vidrio aislante I no es afectada de manera adversa debido a que se obtiene una unidad de vidrio aislante estable I. Los segundos separadores de perfil hueco poliméricos 13.3 y 13.4 son implementados transparentes y no incluyen relleno con desecante. El relleno de los dos primeros separadores de perfil hueco poliméricos 13.1 y 13.2 es suficiente para absorber la humedad del espacio interno entre cristales 8. Los segundos separadores de perfil hueco poliméricos 13.3 y 13.4 incluyen una película de barrera transparente 6. Los detalles de una película de barrera transparente adecuada 6 son descritos, por ejemplo, en la Figura 5. Un silicón transparente es instalado en el espacio externo entre cristales 7 como un sellador secundario transparente 28.1. El silicón transparente 28.1 es arreglado de manera periférica de modo que no ocurran incompatibilidades de material entre los diferentes selladores secundarios. Esta modalidad es más simple de realizar en producción que la combinación de selladores secundarios 28 diferentes. El silicón transparente a lo largo de los segundos lados 14.3 y 14.4 en combinación con los separadores de perfil hueco poliméricos 13.3 y 13.4 implementados de manera transparente den como resultado una unidad de vidrio aislante I con dos lados 14.3 y 14.4, a lo largo de los cuales es posible una vista sin obstrucción de los artículos situados detrás de una unidad de vidrio aislante I, aún en la región del borde. De este modo, la unidad de vidrio aislante I tiene un área de visión a su través máxima. Únicamente a lo largo de los primeros lados 14.1 y 14.2 existe un sello de borde con los primeros separadores de perfil hueco poliméricos 13.1, 13.2, en cada caso, bloqueando la vista a través de la región del borde de la unidad de vidrio aislante I.

La Figura 2 describe una puerta II de acuerdo con la invención para una vitrina de refrigerador. La puerta II comprende dos elementos de marco horizontales 30.1 y 30.2 y una unidad de vidrio aislante I, la estructura

de la cual es descrita esquemáticamente en corte transversal en la Figura 1. Los elementos de marco horizontales 30.1 y 30.2 son arreglados a lo largo de los primeros lados 14.1 y 14.2 de la unidad de vidrio I. Los dos elementos de marco horizontales 30.1 y 30.2 oscurecen la vista de los primeros separadores de perfil hueco poliméricos 13.1 y 13.2 y el sello de borde con selladores primario y secundario. Los conectores de esquina 25 también son ocultos por el sello de borde. Los elementos de marco horizontales 30.1 y 30.2 son formados a partir de una chapa de acero inoxidable de 0.3 mm de espesor. Los elementos de marco 30.1 y 30.2 incrementan la estabilidad de la puerta II. El elemento de marco horizontal 30.2, se encuentra en la parte superior con la instalación vertical de la puerta II en una vitrina de refrigerador o en la parte posterior con la instalación horizontal en una vitrina de congelador. La chapa de acero inoxidable horizontal 30.2 se enrolla alrededor del primer y segundo cristales 11 y 12 y de este modo protege los bordes de los cristales contra daño. El elemento de marco horizontal 30.1, el cual, después de la instalación en una vitrina de refrigerador, sería arreglado en la parte inferior o, con la instalación en una vitrina de congelador será arreglado en la parte frontal, es estructurado de igual modo que el elemento de marco superior posterior 30.2. Los elementos de marco horizontales 30.1 y 30.2 son pegados a la unidad de cristal aislante I. Medios de aseguramiento como, por ejemplo, bisagras en el caso de la instalación en una vitrina del refrigerador, pueden ser montados sobre los elementos de marco horizontales 30.1 y 30.2 o carriles en el caso de usarse como una puerta deslizante en una vitrina de congelador. Un asa de puerta 31 que es pegada sobre el primer cristal 11 permite la abertura y cierre simples de la puerta II. Gracias a la combinación del primer y segundo separadores de perfil hueco secundarios, la unidad de vidrio aislante I es tan estable que las fuerzas que actúan sobre la unidad de vidrio aislante I durante la abertura de la puerta II no afectan de manera adversa la unidad de vidrio aislante I.

La Figura 3 describe un corte transversal de una unidad de vidrio aislante de acuerdo con la invención en la región de borde. La estructura de la unidad de vidrio aislante I es, en principio, idéntica a lo largo de los cuatro lados. Existen diferencias entre el primer y segundo separadores de perfil hueco poliméricos. La Figura describe un separador de perfil hueco lleno con desecante 21, el cual es arreglado únicamente a lo largo de los primeros lados, como se describe en la Figura 1. La descripción de la Figura se basa generalmente en un separador de perfil hueco polimérico particular. El primer cristal 11 es conectado a la primera pared lateral 2.1 de los separadores de perfil hueco poliméricos 13 vía un sellador primario transparente 27.1 y el segundo cristal 12 es montado sobre la segunda pared lateral 2.2 vía el sellador primario transparente 27.1. El sellador primario transparente 27.1 contiene un poliisobutileno reticulante transparente. El espacio interno entre cristales 8 se sitúa entre el primer cristal 11 y el segundo cristal 12 y es delimitado por la pared interior de acristalamiento 3 del separador 13. La cavidad 5 es, en el caso de los primeros separadores de perfil hueco poliméricos 13.1 y 13.2, llenado con un desecante 21, por ejemplo, tamiz molecular. La cavidad 5 es conectada al espacio interno entre cristales 8 vía aberturas en la pared interior de acristalamiento 29. Un cambio de gas ocurre entre la cavidad 5 y el espacio interno entre cristales 8 a través de las aberturas 29, con el desecante 21 absorbiendo la humedad del espacio interno entre cristales 8. El primer cristal 11 y el segundo cristal 12 se proyectan más allá de las paredes laterales 2.1 y 2.2 de modo que se crea un espacio externo entre cristales 7, el cual se sitúa entre el primer cristal 11 y el segundo cristal 12 y es delimitado por la pared externa del separador de perfil hueco 4. El espacio externo entre cristales 7 es llenado con sellador secundario

transparente 28.1. El sellador secundario transparente 28.1 es, por ejemplo, un silicón. Los silicones absorben las fuerzas que actúan sobre el sello de borde particularmente bien y de este modo contribuyen a una alta estabilidad de la unidad de vidrio aislante I. El primer cristal 11 y el segundo cristal 12 son hechos de vidrio de sosa y cal, en este caso, un espesor de 3 mm.

La Figura 4 describe un corte transversal de un separador de perfil hueco polimérico 13.1, 13.2 adecuado para una unidad de vidrio aislante I de acuerdo con la invención. El separador de perfil hueco polimérico 13 comprende un cuerpo principal polimérico con una primera pared lateral 2.1, una pared lateral 2.2 que corre paralela a ésta, una pared interior de acristalamiento 3 y una pared externa 4. La pared interior de acristalamiento 3 corre perpendicular a las paredes laterales 2.1 y 2.2 y conecta las dos paredes laterales. La pared externa 4 es opuesta a la pared interior de acristalamiento 3 y conecta las dos paredes laterales 2.1 y 2.2. La pared externa 4 corre sustancialmente perpendicular a las paredes laterales 2.1 y 2.2. Las secciones de la pared externa 4.1 y 4.2 contiguas a las paredes laterales 2.1 y 2.2 están, sin embargo, inclinadas en un ángulo de aproximadamente 45 ° con relación a la pared externa 4 en la dirección de las paredes laterales 2.1 y 2.2. La geometría angulada mejora la estabilidad de los separadores de perfil hueco 13 y permite una mejor unión con una película de barrera 6. El espesor d del perfil hueco es de 1 mm. El perfil hueco 1 tiene, por ejemplo, una altura total hG de 6.5 mm y un ancho b de 16 mm. La pared externa 4, la pared interior de acristalamiento 3 y las dos paredes laterales 2.1 y 2.2 encierra la cavidad 5. La cavidad 5 puede acomodar un desecante 21. El cuerpo principal polimérico 1 contiene estireno-acrilonitrilo (SAN) y, adicionalmente, en el caso del primer separador de perfil hueco polimérico, aproximadamente 35 % en peso de fibras de vidrio. Una película de barrera hermética a gas y vapor 6, la cual mejora la hermeticidad del separador 13, es montada sobre la pared externa 4 y aproximadamente la mitad de las paredes laterales 2.1 y 2.2. La película de barrera 6 puede, por ejemplo, ser asegurada sobre el cuerpo principal polimérico 1 con un adhesivo fusión con calor de poliuretano. De manera alternativa a una película de barrera 6, también puede ser aplicado un recubrimiento de barrera 9. Éste puede ser aplicado directamente sobre el cuerpo principal polimérico, por ejemplo, en un proceso de recubrimiento al vacío.

La Figura 5 describe un corte transversal a través de una película de barrera transparente 6 que es adecuada para ser montada sobre un primer separador de perfil hueco polimérico transparente 13.1, 13.2. La película de barrera transparente 6 es una película de múltiples capas compuesta de capas poliméricas 19 y capas de cerámica 20. Las capas poliméricas consisten sustancialmente de películas de polietileno 12 µm de espesor y las capas de cerámica consisten de una capa de SiOx de 40 nm de espesor. Dos capas poliméricas 19 son arregladas de manera alternada con dos capas de cerámica 20. El arreglo alternado tiene la ventaja de que los defectos en una de las capas de cerámica 20 pueden ser compensados por las otras capas. En todo caso, tres capas de cerámica 20 y tres capas poliméricas 19 son parte de la película de barrera. Dos de las capas de cerámica 20 son conectadas directamente vía una capa adhesiva 18, por ejemplo, una capa de adhesivo de poliuretano de 3 µm de espesor. Por medio de este arreglo, todas las capas de cerámica 20 son protegidas por capas poliméricas 19 contra daño mecánico desde el exterior. La película de barrera transparente 6 descrita puede ser producida de manera particularmente fácil uniando las tres películas de polietileno, cada una de las cuales ha sido puesta en contacto con una capa de SiOx, vía dos capas adhesivas

18.

La Figura 6 describe un corte transversal a través de otra modalidad de una película de barrera transparente 6 que es adecuada para ser montada sobre un primer separador de perfil hueco polimérico transparente 13.1, 13.2. La película de barrera transparente 6 es una película de múltiples capas con dos capas poliméricas 19, que consisten sustancialmente de tereftalato de polietileno (PET) y dos capas de cerámica 20, que consisten en cada caso de capas de óxido de silicio (SiOx) de 30 nm de espesor. La producción de la película de barrera 6 puede ser efectuada de manera ventajosa uniendo dos películas de PET recubiertas con SiOx. La capa adhesiva 18 es, por ejemplo, una capa adhesiva de poliuretano de 3 μm de espesor. Preferiblemente, esa barrera 6 con una capa de cerámica colocada hacia afuera 20 es pegada sobre los separadores de perfil hueco de modo que la capa polimérica 19 se oriente hacia los separadores de perfil hueco y la capa de cerámica 20 se oriente hacia el ambiente externo o el sellador secundario. En este arreglo, la capa de cerámica puede servir como un promotor de la adhesión puesto que la adhesión del sellador secundario de costumbre a una capa de cerámica es mejorada en comparación con la adhesión de una capa polimérica.

Medición de la resistencia a la compresión

La Figura 7 describe un corte transversal en perspectiva de un cuerpo principal polimérico 1 y los parámetros esenciales para la medición de la resistencia a la compresión de un separador de perfil hueco polimérico. Ilustradas de manera adicional se encuentra la altura de la pared lateral h_s , la longitud L de una pieza del separador de perfil hueco y la dirección de la fuerza F , la cual actúa durante la medición de la resistencia a la compresión. La resistencia a la compresión describe la estabilidad del separador de perfil hueco polimérico en la dirección transversal. Para una medición de la resistencia a la compresión, un cuerpo principal polimérico 1 es arreglado con la primera pared lateral 2.1 sobre una superficie de presión no móvil 40. Esta puede estar en la orientación descrita en la Figura 6 o el cuerpo principal polimérico 1 puede ser colocado con la primera pared lateral 2.1 sobre la superficie de presión 40 de modo que el arreglo descrito en la Figura 6 gire en el sentido contrario a las manecillas del reloj 90°. Para la medición, es seleccionada una pieza del cuerpo principal polimérico 1 de longitud L . En el ejemplo descrito, las secciones 4.1 y 4.2 de la pared externa 4 contigua a las paredes laterales están arregladas. En consecuencia, el área con la cual el cuerpo principal polimérico 1 está en contacto con la superficie de presión 40 es definida por la longitud L y la altura h_s de una pared lateral 2. El área $L \times h_s$ sobre la segunda pared lateral 2.2 se caracteriza por el patrón de ajedrez fino. En la medición de la resistencia a la compresión, el cuerpo principal polimérico 1 que será medido es sujetado y entonces presionado o prensado conjuntamente a una velocidad de prueba definida ejerciendo una fuerza F sobre toda el área $L \times h_s$ de la segunda pared lateral. La fuerza máxima $F_{\text{máx}}$ que puede ser ejercida sobre el cuerpo principal polimérico 1 es medida antes de que el cuerpo principal polimérico 1 se rompa o colapse. En una gráfica de la fuerza F ejercida contra la deformación durante la medición, la fuerza F se eleva continuamente hasta un punto $F_{\text{máx}}$, desde el cual la curva cae súbitamente. La medición termina en este punto.

Ejemplo:

Una puerta de acuerdo con la invención es equipada con cuatro separadores de perfil hueco

poliméricos, como se describe en las Figuras 1 y 2. La puerta es rectangular y el primer y segundo cristales son en cada caso de 80 cm x 180 cm de tamaño. Se usó un butilo transparente como sellador primario y se usó un silicón transparente como sellador secundario. Los dos primeros separadores de perfil hueco polimérico son llenados con tamiz molecular; mientras que los segundos separadores de perfil hueco poliméricos no contienen desecante. El espacio interno entre cristales fue llenado con un gas noble, en este caso argón.

Los cuerpos principales poliméricos del primer y segundo separadores de perfil hueco tienen las siguientes dimensiones:

Espesor de pared $d = 1$ mm; ancho $b = 16$ mm; altura total $h_G = 6.5$ mm; altura de las paredes laterales $h_S = 4.5$ mm.

Los cuerpos principales poliméricos de los primeros separadores de perfil hueco poliméricos son hechos sustancialmente de estireno-acrilonitrilo (SAN) con un contenido de fibra de vidrio de aproximadamente 35 %. Los cuerpos principales poliméricos de los segundos separadores de perfil hueco poliméricos son hechos sustancialmente de estireno-acrilontirilo (SAN) y tienen un contenido de fibra de refuerzo del 0 %.

La resistencia a la compresión de los cuerpos principales poliméricos del primer y segundo separadores de perfil hueco poliméricos fue medida como se describió anteriormente y fueron obtenidos los siguientes valores para mediciones sobre piezas de longitud $L = 10$ cm a una velocidad de prueba en cada caso de 2 mm / min:

	$F_{\text{máx}}/L$
Cuerpo principal de SAN con 35 % de fibras de vidrio	410 N/cm
Cuerpo principal de SAN	295 N/cm

La resistencia a la compresión $F_{\text{máx}} / L$ de los segundos separadores de perfil hueco poliméricos es, en consecuencia, menor en aproximadamente 28 % que los primeros separadores de perfil hueco poliméricos. La influencia de la capa de barrera o película de barrera aplicada sobre el cuerpo principal sobre los valores de resistencia a la compresión es despreciable.

Ejemplo Comparativo:

Una puerta con cuatro separadores de perfil hueco poliméricos, los cuales incluyen en cada caso un cuerpo principal con SAN y 35 % de contenido de fibra de vidrio, fue instalada de otro modo de manera análoga a la puerta del ejemplo. En este caso, la resistencia a la compresión de todos los separadores de perfil hueco poliméricos es tan alta como la de aquellos primeros separadores de perfil hueco poliméricos en el ejemplo.

Comparación: Ejemplo contra Ejemplo Comparativo

Las dos puertas fueron en cada caso instaladas en una vitrina de refrigerador con una temperatura interna de -18 °C y con una temperatura externa de 20 °C. Las puertas fueron abiertas y cerradas automáticamente nuevamente 10,000 veces sobre una mesa de prueba. Después de cerrar, las puertas fueron mantenidas cerradas durante al menos 90 segundos de modo que la temperatura en el interior de la vitrina de refrigerador no se calentara excesivamente durante la prueba. Entonces las unidades de vidrio aislantes de la puerta del ejemplo y de la puerta del ejemplo comparativo fueron examinadas. La apariencia externa de ambas

puertas no fue dañada. El sello de borde estuvo intacto y los cristales no se empañaron desde el espacio interno entre cristales. Además, se efectuó el análisis del punto de rocío como se describe en el DIN EN 1279. Ambas puertas alcanzaron un punto de rocío inferior a -60 °C, el cual corresponde a los requerimientos para ese acristalamiento aislante de acuerdo al DIN EN 1279. Además, fue determinado el contenido de argón por cromatografía de gases. Éste fue, en ambos casos, aproximadamente 90 % el cual cumple con los requerimientos para una unidad de vidrio aislante llena con gas. El sellado y estabilidad de borde del sello del ejemplo y el ejemplo comparativo es, en consecuencia excelente para ambos. En consecuencia, la unidad de vidrio aislante con segundos separadores de perfil hueco poliméricos y fibras de refuerzo tiene igualmente gran estabilidad que la modalidad de acuerdo con el estado de la técnica con fibras de refuerzo en todos los separadores de perfil hueco.

Lista de Caracteres de Referencia

- I unidad de vidrio aislante
- II puerta para una unidad de refrigeración
- 1 cuerpo principal polimérico
- 2 paredes laterales
- 2.1 primera pared lateral
- 2.2 segunda pared lateral
- 3 pared interior de acristalamiento
- 4 pared externa
- 4.1, 4.2 las secciones de la pared externa más cercanas a las paredes laterales
- 5 cavidad
- 6 película de barrera transparente
- 7 espacio externo entre cristales
- 8 espacio interno entre cristales
- 9 recubrimiento de barrera
- 10 marco separador periférico
- 11 primer cristal
- 12 segundo cristal
- 13 separador de perfil hueco polimérico
- 13.1, 13.2 separadores de perfil hueco a lo largo de los primeros lados 14.1 y 14.2
- 13.3, 13.4 separadores de perfil hueco a lo largo de los segundos lados 14.3 y 14.4
- 14.1, 14.2 dos primeros lados opuestos de la unidad de vidrio aislante I
- 14.3, 14.4 dos segundos lados opuestos de la unidad de vidrio aislante I
- 18 capa adhesiva
- 19 capa polimérica de la película de barrera transparente
- 20 capa de cerámica de la película de barrera transparente
- 21 desecante
- 25 conector de esquina

	27	sellador primario
	27.1	sellador primario transparente
	28	sellador secundario
	28.1	sellador secundario transparente
5	29	aberturas en la pared interior de acristalamiento
	30.1, 30.2	elementos de marco horizontales
	31	asa de puerta
	40	superficie de presión
	b	ancho del separador de perfil hueco
10	d	espesor de pared de un separador de perfil hueco
	h_G	altura total de un separador de perfil hueco
	h_S	altura de una pared lateral de un separador de perfil hueco
	L	longitud de una pieza de separador de perfil hueco
	F	fuerza que actúa en la dirección de la flecha.
15		