

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 775 186**

51 Int. Cl.:

C03C 27/06 (2006.01)

C08G 73/10 (2006.01)

C09J 1/00 (2006.01)

E06B 3/663 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.09.2016 PCT/JP2016/004182**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.04.2017 WO17056421**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.09.2016 E 16850602 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2020 EP 3357885**

54 Título: **Unidad de panel de vidrio y ventana de vidrio**

30 Prioridad:

29.09.2015 JP 2015191952

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

24.07.2020

73 Titular/es:

**PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY
MANAGEMENT CO., LTD. (100.0%)**

1-61, Shiromi 2-chome, Chuo-ku

Osaka-shi, Osaka 540-6207, JP

72 Inventor/es:

ABE, HIROYUKI;

URIU, EIICHI;

HASEGAWA, KAZUYA;

NONAKA, MASATAKA y

ISHIBASHI, TASUKU

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 775 186 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 panel de vidrio y ventana de vidrio

Campo técnico

La presente invención se refiere a unidades de panel de vidrio y ventanas de vidrio.

5 Antecedentes de la técnica

Es conocido en la técnica un panel de vidrio que tiene un espacio de vacío entre un par de placas de vidrio (en lo sucesivo denominado "panel de vidrio al vacío"). El panel de vidrio al vacío también se denomina "panel de vidrio multicapa". El panel de vidrio al vacío tiene excelentes propiedades de aislamiento térmico porque el espacio de vacío reduce la conducción de calor. Cuando se fabrica un panel de vidrio al vacío, se unen dos placas de vidrio para formar un par dejando un hueco entre ellas, se evacúa el espacio entre el par de placas de vidrio y el espacio interno se sella herméticamente, formando así un espacio de vacío en el mismo.

Se ha propuesto que se usen espaciadores para mantener un grosor suficiente para el espacio de vacío de dicho panel de vidrio al vacío. Los espaciadores son miembros para ser interpuestos entre las dos placas de vidrio. Se requiere que los espaciadores tengan cierta resistencia y, por lo tanto, un metal es uno de los materiales bien conocidos para los espaciadores. Por otra parte, espaciadores hechos de un polímero también se han divulgado como, por ejemplo, en la Bibliografía de Patentes 1.

De acuerdo con la Bibliografía de Patentes 1, el uso de un polímero como material para los espaciadores imparte cierta flexibilidad a los espaciadores. Sin embargo, no es fácil asegurar un grosor suficiente para el espacio de vacío de manera satisfactoria con dichos espaciadores de polímero. Además, colocar espaciadores en el espacio de vacío haría que los espaciadores sean más fácilmente reconocibles para el espectador, lo que no es beneficioso desde un punto de vista estético.

Lista de citas

Bibliografía de patentes

Bibliografía de patentes 1: Documento US 6,541,084 B2

25 Sumario de la invención

Por lo tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar una unidad de panel de vidrio y una ventana de vidrio que permita crear un espacio de vacío con buena estabilidad mientras hace que el espaciador sea mucho menos fácilmente reconocible para el espectador.

Una unidad de panel de vidrio de acuerdo con un aspecto de la presente invención incluye: un primer panel que incluye al menos una primera placa de vidrio; un segundo panel dispuesto para estar orientada hacia el primer panel e incluye al menos una segunda placa de vidrio; un miembro de marco formado en forma de marco, que corresponde en forma a las porciones periféricas respectivas del primer panel y el segundo panel que se extiende a lo largo de los bordes de los mismos, y unido a las porciones periféricas; y al menos un espaciador provisto en un espacio de vacío entre el primer panel y el segundo panel. El al menos un espaciador contiene una poliimida. La poliimida tiene un borde de absorción en el que el índice de absorción disminuye en un espectro de absorción óptica que varía desde unos rayos ultravioleta hasta radiación visible. El borde de absorción es igual o inferior a 400 nm.

Una ventana de vidrio de acuerdo con otro aspecto de la presente invención incluye: la unidad de panel de vidrio; y un marco de ventana ajustado en el exterior de una porción periférica de la unidad de panel de vidrio que se extiende a lo largo de los bordes de la misma.

Estos aspectos de la presente invención permiten crear un espacio de vacío con buena estabilidad y hacen que el espaciador sea mucho menos fácilmente reconocible para el espectador.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1A es una vista en sección transversal que ilustra una unidad de panel de vidrio de ejemplo de acuerdo con un primer modo de realización de la presente invención;

La figura 1B es una vista en planta de la unidad de panel de vidrio de ejemplo;

La figura 2 es un gráfico de ejemplo que muestra esquemáticamente una relación entre un espectro de absorción óptica de una poliimida y la longitud de onda de la luz de acuerdo con el primer modo de realización de la presente invención;

La figura 3 es un gráfico de ejemplo que muestra esquemáticamente una relación entre la transmitancia óptica del vidrio y la longitud de onda de la luz de acuerdo con el primer modo de realización de la presente invención;

La figura 4 es un gráfico de ejemplo que muestra la transmitancia óptica de una película de poliimida de acuerdo con el primer modo de realización de la presente invención;

5 Las figuras 5A-5D ilustran una serie de ejemplos de etapas de proceso de fabricación de una unidad de panel de vidrio de acuerdo con el primer modo de realización de la presente invención, y son más específicamente vistas en sección transversal que ilustran productos intermedios obtenidos mientras se forma la unidad de panel de vidrio;

10 Las figuras 6A-6C ilustran una serie de ejemplos de etapas de proceso de fabricación de una unidad de panel de vidrio de acuerdo con el primer modo de realización de la presente invención, y son más específicamente vistas en planta que ilustran productos intermedios obtenidos mientras se forma la unidad de panel de vidrio;

La figura 7A es una vista en sección transversal que ilustra una variación de una unidad de panel de vidrio de acuerdo con el primer modo de realización de la presente invención;

La figura 7B es una vista en planta que ilustra la variación de la unidad de panel de vidrio;

15 La figura 8A es una vista en sección transversal que ilustra una unidad de panel de vidrio de ejemplo de acuerdo con un segundo modo de realización de la presente invención;

La figura 8B es una vista en planta que ilustra un ejemplo específico de la unidad de panel de vidrio; y

La figura 9 es una vista en planta que ilustra una ventana de vidrio de ejemplo de acuerdo con un tercer modo de realización de la presente invención.

20 Descripción de modos de realización

Los siguientes modos de realización se refieren a unidades de panel de vidrio y ventanas de vidrio, y más específicamente se refieren a una unidad de panel de vidrio que tiene un espacio de vacío entre un par de placas de vidrio y una ventana de vidrio que incluye la unidad de panel de vidrio.

(Primer modo de realización)

25 Las figuras 1A y 1B ilustran una unidad de panel de vidrio de ejemplo (en lo sucesivo denominada "unidad 1 de panel de vidrio"). La unidad 1 de panel de vidrio se ilustra esquemáticamente en las figuras 1A y 1B. Concretamente en una unidad 1 de panel de vidrio como la ilustrada en la figura 1A, las dimensiones de las respectivas porciones de las mismas no están necesariamente a escala y pueden ser diferentes de las reales. Por ejemplo, se ilustra que el grosor de la unidad 1 de panel de vidrio es mayor que el real para facilitar la comprensión del lector. Además, los espaciadores 40 también se ilustran en un tamaño mayor que los reales. En este dibujo, la figura 1A ilustra una vista en sección transversal de una unidad 1 de panel de vidrio de ejemplo, mientras que la figura 1B ilustra una vista en planta de la unidad 1 de panel de vidrio de ejemplo.

30 La unidad 1 de panel de vidrio es básicamente transparente y, por lo tanto, los miembros dentro de la unidad 1 de panel de vidrio (como el miembro 30 de marco y los espaciadores 40) pueden ser visibles a través de la unidad 1 de panel de vidrio. La figura 1B ilustra esos miembros internos vistos a través de la unidad 1 de panel de vidrio. Más específicamente, la figura 1B es una vista en planta de la unidad 1 de panel de vidrio vista a través de una primera placa 10 de vidrio de la misma.

35 Una unidad 1 de panel de vidrio de acuerdo con este modo de realización incluye: un primer panel T1 que incluye al menos una primera placa 10 de vidrio; un segundo panel T2 dispuesto para estar orientado hacia el primer panel T1 e incluye al menos una segunda placa 20 de vidrio; un miembro 30 de marco formado en forma de un marco que corresponde en forma a las porciones periféricas respectivas del primer panel T1 y el segundo panel T2 que se extiende a lo largo de los bordes de los mismos y unido a las porciones periféricas; y espaciadores 40 provistos en un espacio 50 de vacío entre el primer panel T1 y el segundo panel T2. Los espaciadores 40 contienen una poliimida. La poliimida tiene un borde de absorción en el que el índice de absorción disminuye en un espectro de absorción óptica que varía desde unos rayos ultravioleta hasta radiación visible. El borde de absorción (como se indica por E1 en la figura 2, por ejemplo) es igual o inferior a 400 nm.

40 Como se muestra en la figura 1B, los espaciadores 40 y el espacio 50 de vacío se proporcionan dentro del miembro 30 de marco en una vista en planta.

45 En la unidad 1 de panel de vidrio de acuerdo con este modo de realización, el(los) espaciador(es) 40 contiene(n) una poliimida, permitiendo así que el espacio 50 de vacío se cree con estabilidad. Esto se debe a que la poliimida tiene una resistencia al calor que es lo suficientemente alta como para permitir que la unidad 1 de panel de vidrio mantenga su forma incluso a temperaturas elevadas durante el proceso de fabricación de la unidad 1 de panel de vidrio. Además, la poliimida es un polímero lo suficientemente fuerte como para soportar La fuerza aplicada en una

dirección tal en la que las dos placas de vidrio se acercan entre sí y dejar un espacio entre estas dos placas de vidrio. Además, la poliimida es una resina y tiene más flexibilidad que un metal. Por lo tanto, la poliimida contribuye a aumentar la resistencia al impacto de la unidad 1 de panel de vidrio al absorber la fuerza aplicada a las placas de vidrio. Además, los espaciadores 40 que contienen una poliimida están hechos de una resina y tienen una conductividad térmica menor que los espaciadores metálicos y, por lo tanto, contribuyen a aumentar las propiedades de aislamiento térmico de la unidad 1 de panel de vidrio. Además, una poliimida, que tiene un borde de absorción igual o inferior a 400 nm en su espectro de absorción óptica, es capaz de transmitir luz que entra dentro del intervalo de radiación visible (por ejemplo, dentro de un intervalo de longitud de onda de 400-800 nm). Por tanto, los espaciadores 40 se vuelven transparentes en color y son mucho menos fáciles de reconocer externamente para el espectador. Aunque la poliimida es un polímero que se colorea (en marrón, por ejemplo) con relativa facilidad, el color será menos fácilmente reconocible, ya que la absorción de luz disminuye en el intervalo de radiación visible. Dicha unidad 1 de panel de vidrio no solo mejorará su apariencia mediante espaciadores 40 mucho menos fáciles de reconocer, sino que también permitirá que el espectador vea un objeto objetivo mucho más fácilmente a través de la unidad 1 de panel de vidrio (por ejemplo, cuando el espectador está mirando a través de una ventana o el vidrio de una vitrina). Por ejemplo, la aplicación de la unidad 1 de panel de vidrio a una vitrina con un panel frontal de vidrio (como un refrigerador) permite al espectador ver un objeto dentro de la vitrina más fácilmente.

El primer panel T1 tiene una primera superficie T11 y una segunda superficie T12. La primera superficie T11 es una superficie en contacto con los espaciadores 40, y la segunda superficie T12 es una superficie exterior opuesta a la primera superficie T11. El segundo panel T2 también tiene una primera superficie T21 y una segunda superficie T22. La primera superficie T21 es una superficie en contacto con los espaciadores 40, y la segunda superficie T22 es una superficie exterior opuesta a la primera superficie T21. La primera superficie T11 está orientada hacia la primera superficie T21 con los espaciadores 40 y el espacio 50 de vacío interpuestos entre ellas. Por otro lado, en la primera placa 10 de vidrio, la superficie interna de la misma se define como una primera superficie 10a, y la superficie externa de la misma se define como una segunda superficie 10b. Asimismo, en la segunda placa 20 de vidrio, la superficie interna de la misma se define como una primera superficie 20a, y la superficie externa de la misma se define como una segunda superficie 20b. La primera superficie 10a de la primera placa 10 de vidrio y la primera superficie 20a de la segunda placa 20 de vidrio están una orientada hacia la otra. En el ejemplo ilustrado en la figura 1A, la segunda superficie 10b de la primera placa 10 de vidrio y la segunda superficie 20b de la segunda placa 20 de vidrio están expuestas. En este caso, la segunda superficie 10b coincide con la segunda superficie T12 del primer panel T1, y la segunda superficie 20b coincide con la segunda superficie T22 del segundo panel T2. Dicha unidad 1 de panel de vidrio con las segundas superficies 10b, 20b expuestas puede denominarse en lo sucesivo una "unidad de panel de vidrio al vacío".

La primera placa 10 de vidrio y la segunda placa 20 de vidrio pueden, por ejemplo, tener un grosor de 1-10 mm. En este modo de realización, la primera placa 10 de vidrio puede ser tan gruesa como la segunda placa 20 de vidrio, lo que facilitaría el proceso de fabricación porque se puede usar la misma placa de vidrio cuando la primera placa 10 de vidrio es tan gruesa como la segunda placa 20 de vidrio.

Como se muestra en la figura 1B, el primer panel T1 y el segundo panel T2 tienen una forma rectangular. En este caso, la primera placa 10 de vidrio y la segunda placa 20 de vidrio también tienen una forma rectangular y, por lo tanto, la unidad 1 de panel de vidrio es rectangular en su conjunto. Cuando se ve en planta, el primer panel T1 y el segundo panel T2 tienen sus bordes exteriores alineados entre sí. Como se utiliza en el presente documento, ver la unidad 1 de panel de vidrio en planta significa ver la unidad 1 de panel de vidrio en la dirección del grosor de la misma.

Ejemplos de materiales para la primera placa 10 de vidrio del primer panel T1 incluyen vidrio de sosa y cal, vidrio de alto punto de deformación, vidrio químicamente reforzado, vidrio no alcalino, vidrio de cuarzo, Neoceram y vidrio físicamente reforzado.

Ejemplos de materiales para la segunda placa 20 de vidrio del segundo panel T2 también incluyen vidrio de sosa y cal, vidrio de alto punto de deformación, vidrio químicamente reforzado, vidrio no alcalino, vidrio de cuarzo, Neoceram y vidrio físicamente reforzado.

La primera placa 10 de vidrio y la segunda placa 20 de vidrio pueden estar hechas del mismo material. Sin embargo, esto es solo un ejemplo y no ha de interpretarse como limitante. Como alternativa, la primera placa 10 de vidrio también puede estar hecha de un material diferente al de la segunda placa 20 de vidrio, siempre que los espaciadores 40 sean menos fácilmente reconocibles.

El espacio 50 de vacío está sellado herméticamente por el primer panel T1, el segundo panel T2 y el miembro 30 de marco. El miembro 30 de marco está dispuesto de manera continua en la porción periférica de la unidad 1 de panel de vidrio que se extiende a lo largo de los bordes de la misma. Dicho miembro 30 de marco puede servir como sellador. El espacio 50 de vacío puede tener un grado de vacío igual o menor que un valor predeterminado. El grado predeterminado de vacío puede ser de 0,01 Pa, por ejemplo. El espacio 50 de vacío puede crearse extrayendo el aire entre el primer panel T1 y el segundo panel T2. El espacio 50 de vacío puede tener un grosor de, por ejemplo, 10-1000 μm .

Opcionalmente, la unidad 1 de panel de vidrio puede incluir un adsorbente de gas en el espacio 50 de vacío. El adsorbente de gas puede incluir un captador. El adsorbente de gas adsorbe el gas en el espacio 50 de vacío, manteniendo así un grado suficiente de vacío en el espacio 50 de vacío y mejorando las propiedades de aislamiento térmico. El adsorbente de gas puede proporcionarse para al menos un sitio seleccionado del grupo que consiste en la primera superficie T11 del primer panel T1, la primera superficie T21 del segundo panel T2, la periferia interna del miembro 30 de marco y dentro de los espaciadores 40. El adsorbente de gas puede estar compuesto esencialmente de un captador.

El miembro 30 de marco puede estar hecho de un adhesivo de vidrio. Es decir, el miembro 30 de marco puede ser un producto curado de un adhesivo de vidrio. Ejemplos del adhesivo de vidrio incluyen vidrio de fusión en caliente, que también se llama "vidrio de baja fusión". El adhesivo de vidrio puede ser una frita de vidrio que incluya vidrio de fusión en caliente. Ejemplos de fritas de vidrio incluyen una frita de vidrio a base de bismuto (es decir, una frita de vidrio que incluya bismuto), una frita de vidrio a base de plomo (es decir, una frita de vidrio que incluya plomo) y una frita de vidrio a base de vanadio (es decir, una frita de vidrio que incluya vanadio). Estos son ejemplos de vidrio de baja fusión. El uso del vidrio de baja fusión permite reducir el daño térmico que se produce en los espaciadores 40 durante el proceso de fabricación de la unidad 1 de panel de vidrio.

El miembro 30 de marco está dispuesto en la porción periférica de la unidad 1 de panel de vidrio que se extiende a lo largo de los bordes de la misma. Es decir, el miembro 30 de marco está unido a las porciones periféricas respectivas del primer panel T1 y el segundo panel T2. El miembro 30 de marco crea un espacio entre el primer panel T1 y el segundo panel T2. La unión del miembro 30 de marco a las porciones periféricas respectivas del primer panel T1 y el segundo panel T2 permite mantener el espacio 50 de vacío de la unidad 1 de panel de vidrio.

El primer panel T1 puede incluir una película 11 reflectante térmica además de la primera placa 10 de vidrio. En este caso, la película 11 reflectante térmica está provista en la superficie interna (es decir, la primera superficie 10a) de la primera placa 10 de vidrio. Proporcionar la película 11 reflectante térmica en la primera placa 10 de vidrio reduce la conducción de calor en la dirección del grosor de la unidad 1 de panel de vidrio, mejorando así aún más las propiedades de aislamiento térmico.

La película 11 reflectante térmica puede implementarse, por ejemplo, como una película reflectante infrarroja. La película reflectante infrarroja es capaz de cortar los rayos infrarrojos que entran en el espacio 50 de vacío, mejorando así las propiedades de aislamiento térmico de la unidad 1 de panel de vidrio. La película 11 reflectante térmica puede ser una película de baja emitancia. Opcionalmente, la película 11 reflectante térmica puede tener propiedades de escudo térmico. La película 11 reflectante térmica puede implementarse, por ejemplo, como una película fina metálica. La película fina metálica está formada adecuadamente para ser lo suficientemente fina como para transmitir luz entrante y apenas afectar la transparencia de la unidad 1 de panel de vidrio.

La película 11 reflectante térmica separa el espacio 50 de vacío de la primera placa 10 de vidrio, de modo que el espacio 50 de vacío y la primera placa 10 de vidrio no están directamente en contacto entre sí. La película 11 reflectante térmica se proporciona sobre toda la primera superficie 10a de la primera placa 10 de vidrio. Opcionalmente, la unidad 1 de panel de vidrio puede incluir otra película reflectante térmica, que sea similar a la película 11 reflectante térmica, en la primera superficie 20a de la segunda placa 20 de vidrio. Como alternativa, el segundo panel T2 puede no tener películas reflectantes térmicas. Es decir, el segundo panel T2 puede consistir solo en la segunda placa 20 de vidrio. En ese caso, la primera superficie 20a puede coincidir con la primera superficie T21 del segundo panel T2.

Cuando la unidad 1 de panel de vidrio se aplica a un edificio, por ejemplo, la primera placa 10 de vidrio puede estar dispuesta en el exterior y la segunda placa 20 de vidrio puede estar dispuesta en el interior. En ese caso, la unidad 1 de panel de vidrio se instala en el edificio de modo que la primera placa 10 de vidrio esté dispuesta fuera del edificio y la segunda placa 20 de vidrio esté dispuesta dentro del edificio. Evidentemente, estas placas de vidrio pueden estar dispuestas de manera inversa, es decir, de modo que la primera placa 10 de vidrio esté dispuesta en el interior y la segunda placa 20 de vidrio esté dispuesta en el exterior. La unidad 1 de panel de vidrio se puede usar en, por ejemplo, ventanas de vidrio, particiones, paneles de señalización y vitrinas (como vitrinas de refrigeración y vitrinas de calentamiento de alimentos).

Si la unidad 1 de panel de vidrio se aplica a una ventana de vidrio, la ventana de vidrio puede incluir la unidad 1 de panel de vidrio y un marco de ventana ajustado en el exterior de la porción periférica de la unidad 1 de panel de vidrio que se extienda a lo largo de los bordes de la misma. En dicha ventana de vidrio, la segunda superficie T12 del primer panel T1 puede quedar expuesta en el exterior. En ese caso, unos rayos infrarrojos que incidan en la dirección del grosor serán cortados más fácilmente al menos por el espacio 50 de vacío. Además, si el primer panel T1 incluye no solo la primera placa 10 de vidrio sino también la película 11 reflectante térmica como se describió anteriormente, dicha incidencia de rayos infrarrojos en la dirección del grosor será cortada aún más fácilmente.

La unidad 1 de panel de vidrio incluye una pluralidad de espaciadores 40. Esos espaciadores 40 mantienen un hueco entre el primer panel T1 y el segundo panel T2, creando así fácilmente el espacio 50 de vacío.

Los espaciadores 40 están dispuestos en el espacio 50 de vacío. Los espaciadores 40 están en contacto con la primera superficie T11 del primer panel T1. Es decir, los espaciadores 40 están en contacto con la película 11 reflectante térmica provista en la primera superficie 10a de la primera placa 10 de vidrio. Los espaciadores 40 también están en contacto con la primera superficie T21 del segundo panel T2. Si el segundo panel T2 consiste solo en la segunda placa 20 de vidrio, entonces los espaciadores 40 están en contacto con la primera superficie 20a de la segunda placa 20 de vidrio. En este modo de realización, los espaciadores 40 son en columna. Los espaciadores 40 pueden tener, por ejemplo, un diámetro de 0,1-10 mm. Cuanto más pequeño sea el diámetro de los espaciadores 40, menos reconocibles serán los espaciadores 40. Por otro lado, cuanto mayor sea el diámetro de los espaciadores 40, más fuertes serán los espaciadores 40. Los espaciadores 40 pueden, por ejemplo, tener una altura de 10-1000 μm . La altura de los espaciadores 40 define el hueco entre el primer panel T1 y el segundo panel T2, es decir, el grosor del espacio 50 de vacío.

Esos espaciadores 40 están dispuestos en las intersecciones respectivas de una rejilla rectangular virtual (véase la figura 1B). Los espaciadores 40 pueden estar dispuestos, por ejemplo, a una distancia de 10-100 mm. Específicamente, esta distancia puede ser de 20 mm. La forma, el tamaño, el número, la distancia y el patrón de disposición de los espaciadores 40 no están específicamente limitados, sino que pueden seleccionarse de manera apropiada. Por ejemplo, los espaciadores 40 pueden tener una forma prismática o esférica.

En la unidad 1 de panel de vidrio, los espaciadores 40 están hechos de una resina. Los espaciadores 40 contienen una poliimida, que permite que los espaciadores 40 tengan alta resistencia al calor y alta solidez. Los espaciadores 40 de resina reciben cierta fuerza de presión por parte del primer panel T1 y el segundo panel T2 cuando se completa la unidad 1 de panel de vidrio y, por lo tanto, tienden a expandirse algo en la dirección radial, en comparación con el tamaño antes de que la unidad 1 de panel de vidrio esté completada. Sin embargo, la alta solidez de la poliimida contenida en los espaciadores 40 disminuye el grado de expansión radial en comparación con una situación en la que se usa otro tipo de resina, haciendo que los espaciadores 40 sean menos fácilmente reconocibles. Además, el uso de una poliimida con menor propiedad de absorción de la luz aumenta la transparencia de los espaciadores 40. Eso es porque incluso si los espaciadores 40 se expanden algo bajo la fuerza de presión, los espaciadores 40 son aún menos fácilmente reconocibles.

La poliimida contenida en los espaciadores 40 tiene un borde de absorción en el que el índice de absorción disminuye en un espectro de absorción óptica que varía desde unos rayos ultravioleta hasta radiación visible. El borde de absorción de la poliimida es igual o inferior a 400 nm. En un gráfico, en el que la abscisa indica la longitud de onda y la ordenada indica el índice de absorción, el espectro de absorción óptica está representado por el proceso de variación en el índice de absorción con respecto a la variación en la longitud de onda. Como se utiliza en el presente documento, el borde de absorción se refiere a una longitud de onda en la cual el índice de absorción cae pronunciadamente en un espectro de absorción óptica cuando la longitud de onda aumenta (es decir, cuando la longitud de onda cambia de una longitud de onda corta a una longitud de onda larga). El borde de absorción es un borde de un intervalo, que representa una propiedad de absorción de los espaciadores 40, del espectro de absorción óptica, por así decirlo. En este caso, el intervalo desde unos rayos ultravioleta a la radiación visible puede ser, por ejemplo, el intervalo de longitud de onda de 250-800 nm.

Los espectros de absorción óptica de poliimidadas se describirán con referencia a la figura 2, que es un gráfico que muestra esquemáticamente los espectros de absorción óptica de poliimidadas. En este gráfico, la abscisa indica la longitud de onda y la ordenada indica el índice de absorción. La longitud de onda indicada por la abscisa significa la longitud de onda de la luz (en nm). Sin embargo, un espectro de absorción óptica puede incluir un intervalo fuera del intervalo de radiación visible (es decir, un intervalo ultravioleta y un intervalo infrarrojo). Por tanto, diciéndolo de manera exacta, esta longitud de onda significa la longitud de onda de una onda electromagnética. En la siguiente descripción, sin embargo, se supone que la longitud de onda es la longitud de onda de la luz por una finalidad de conveniencia. El índice de absorción indicado por la ordenada puede estar representado por un valor entre un valor mínimo de cero y un valor máximo de uno. Cuando la luz entrante se absorbe por completo (es decir, cuando la luz entrante no se transmite en absoluto), el índice de absorción es igual a uno.

En la figura 2, se muestran los espectros de absorción óptica de tres tipos de poliimidadas (designadas por PI0, PI1 y PI2, respectivamente). Como se muestra en la figura 2, en un espectro de absorción óptica de una poliimida, el índice de absorción es normalmente casi igual a uno en longitudes de onda cortas, pero cae pronunciadamente en algún punto (longitud de onda) a medida que aumenta la longitud de onda. Como resultado, se obtiene un espectro con un índice de absorción de casi cero. Es decir, el espectro de absorción óptica cae pronunciadamente de manera gradual desde el valor máximo al valor mínimo.

La poliimida PI0 es una poliimida general de ejemplo (es decir, que representa un ejemplo comparativo). La poliimida PI0 general presenta un espectro en el que la propiedad de absorción de luz de la misma permanece alta en longitudes de onda cortas que van desde el intervalo ultravioleta hasta el intervalo de radiación visible, pero disminuye a casi cero en una longitud de onda en el medio del intervalo de radiación visible. En el caso de la poliimida PI0, la propiedad de absorción de luz de la misma disminuye pronunciadamente cerca de una longitud de onda de 450 nm. Esta longitud de onda a la cual la propiedad de absorción de luz disminuye pronunciadamente es el borde de absorción. La figura 2 muestra el borde E0 de absorción de la poliimida PI0. Como se muestra en la figura 2, el borde E0 de absorción de la poliimida PI0 es mayor de 400 nm. En este caso, la poliimida PI0 no

transmite una parte de la luz que cae dentro del intervalo de radiación visible y puede ser coloreada por la luz que cae dentro del intervalo de radiación visible. De hecho, una poliimida general puede ser coloreada de marrón claro incluso si es transparente solo en un grado pequeño o un cierto grado.

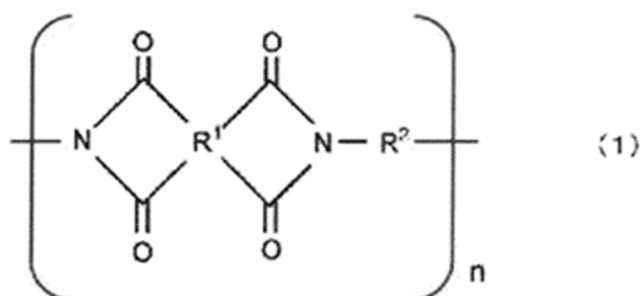
5 Por otro lado, las poliimididas PI1 y PI2 son poliimididas de ejemplo que tienen un borde de absorción de menos de 400 nm. Como se muestra en la figura 2, el borde E1 de absorción de la poliimida PI1 y el borde E2 de absorción de la poliimida PI2 son menores que, y en el lado izquierdo de (es decir, más cortos que), la longitud de onda de 400 nm. Cuando el borde de absorción de una poliimida es inferior a 400 nm de esta manera, la poliimida puede transmitir luz que cae dentro de todo el intervalo de radiación visible y, por lo tanto, llega a tener un alto grado de transparencia. De hecho, dicha poliimida con un borde de absorción de menos de 400 nm ya no se puede colorear, a diferencia de una poliimida normal. Por tanto, cuando la luz que cae dentro del intervalo de radiación visible se transmite a través de la unidad 1 de panel de vidrio, los espaciadores 40 que contienen una poliimida con un borde de absorción igual o inferior a 400 nm serán mucho menos fácilmente reconocibles, mejorando así la apariencia de la unidad 1 de panel de vidrio.

15 En un espectro de absorción óptica de una poliimida, la propiedad de absorción de luz normalmente disminuye pronunciadamente (por un índice de absorción de luz de 0,5 o más) en las proximidades de una determinada longitud de onda. Sin embargo, la propiedad de absorción de luz disminuirá de muchas maneras diferentes, que varían considerablemente de una poliimida a otra. Por ejemplo, en la poliimida PI1, el índice de absorción cae casi perpendicularmente de repente en el borde E1 de absorción. Por otro lado, en la poliimida PI2, el índice de absorción comienza a caer en el borde E2 de absorción y disminuye de manera relativamente gradual (es decir, desde la esquina superior izquierda hacia la esquina inferior derecha) a medida que aumenta la longitud de onda. La poliimida PI2 es una poliimida, de la cual el índice de absorción de luz disminuye comparativamente de manera gradual. Sin embargo, incluso en el caso de la poliimida PI2, el intervalo de longitud de onda en el que el índice de absorción cambia considerablemente de alrededor del valor máximo a alrededor del valor mínimo también tiene un ancho de menos de 100 nm. Por tanto, se puede decir que el índice de absorción de la poliimida PI2 también disminuye pronunciadamente.

25 En este caso, en el espectro de absorción óptica de una poliimida, puede haber una longitud de onda que se convierte en un punto de inflexión de un gráfico cuando el índice de absorción cae para alcanzar el valor mínimo (y que en lo sucesivo se denominará "longitud de onda del punto de inflexión"). Además, también puede haber una longitud de onda que defina una intersección entre una línea que representa el índice de absorción descendente y una línea que pasa por un punto con el índice de absorción mínimo (y que en lo sucesivo se denominará "longitud de onda de intersección"). Además, también puede haber una longitud de onda en la que el índice de absorción descendente casi alcanza un valor mínimo (y que en lo sucesivo se denominará "longitud de onda de inicio mínima"). Se recomienda que al menos una de estas longitudes de onda sea igual o inferior a 400 nm, lo que aumentaría aún más las propiedades de transmisión de luz de la poliimida. Dicho de otro modo, la longitud de onda del punto de inflexión es adecuadamente igual o inferior a 400 nm. Del mismo modo, la longitud de onda de intersección también es adecuadamente igual o inferior a 400 nm. La longitud de onda de inicio mínima es también adecuadamente igual o inferior a 400 nm. En la figura 2, la longitud de onda S1 de inicio mínima de la poliimida PI1 se muestra como una longitud de onda de inicio mínima de ejemplo. En este gráfico, la longitud de onda inicial mínima de la poliimida PI2 también es aproximadamente igual a la longitud de onda S1 de inicio mínima de la poliimida PI1. La longitud de onda del punto de inflexión y la longitud de onda de intersección están presentes entre el borde de absorción y la longitud de onda de inicio mínima. Hay que tener en cuenta que en una poliimida real, el espectro de absorción óptica puede incluir un gráfico de forma de onda, por tanto posiblemente deformando la forma del gráfico. En ese caso, estas longitudes de onda pueden obtenerse mediante un gráfico de aproximación (o una curva de aproximación). Además, como se utiliza en el presente documento, "cuando el índice de absorción casi alcanza un valor mínimo", significa que la diferencia entre un índice de absorción determinado y un índice de absorción mínimo en el intervalo de 250-800 nm es igual o inferior a 0,05, adecuadamente igual o menor a 0,03.

Las poliimididas aplicables a los espaciadores 40 se describirán de manera adicional. La poliimida es generalmente un polímero que contiene una estructura representada por la siguiente Fórmula (1):

[Fórmula 1]



En la Fórmula 1, R^1 y R^2 indican grupos orgánicos independientemente uno del otro y n indica un número entero igual o mayor que uno.

En este caso, una poliimida en la que se introduce una estructura de compuesto aromático tanto en R^1 como R^2 en la Fórmula (1) se denominará en lo sucesivo "poliimida aromática". En una poliimida aromática, R^1 y R^2 contienen ambos un anillo aromático. La mayoría de las poliimidadas que se usan actualmente de manera industrial son poliimidadas aromáticas. Es decir, la poliimida general es una poliimida aromática, que tiende a mostrar propiedades de absorción de luz similares a las de la poliimida P10 que se muestra en la figura 2. Eso es porque los espaciadores hechos de una poliimida aromática tienden a ser fácilmente reconocibles externamente por el espectador. Por tanto, permitir que la poliimida tenga una estructura química diferente de la general (es decir, la estructura de una poliimida aromática general) hace que el borde de absorción de la poliimida sea igual o inferior a 400nm y mejora las propiedades de transmisión de la luz de los espaciadores 40.

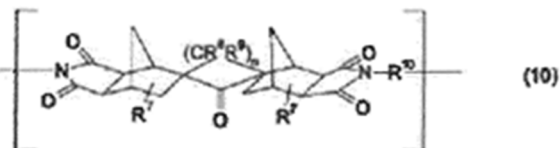
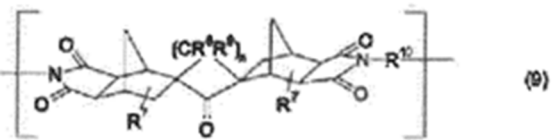
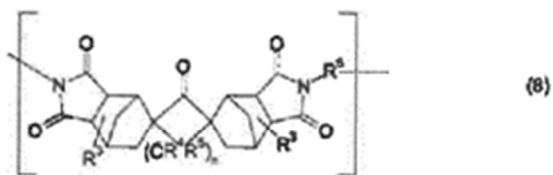
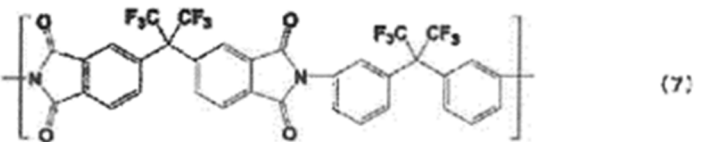
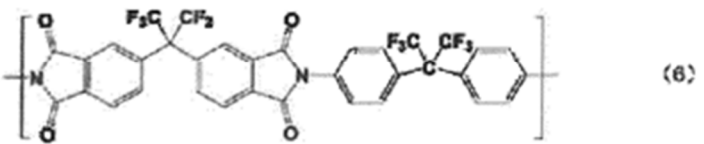
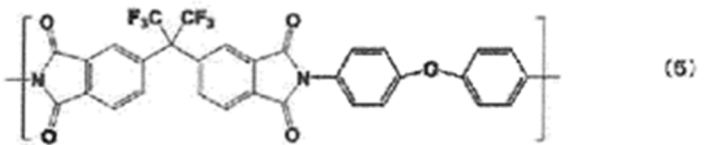
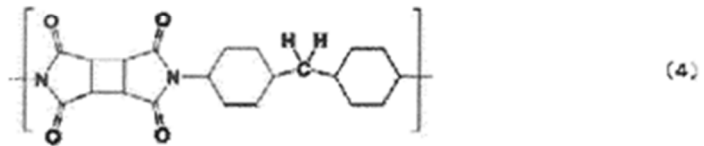
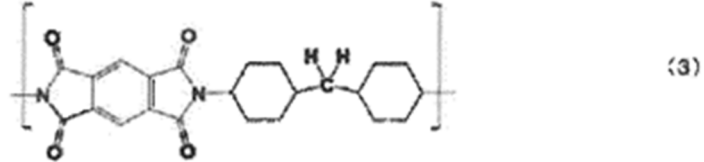
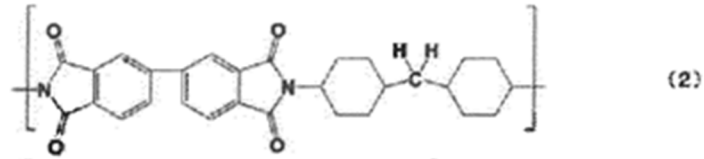
En un modo de realización de ejemplo, la poliimida contiene adecuadamente una estructura alicíclica. Una poliimida con una estructura alicíclica tiende a tener un borde de absorción de 400 nm o menos en un espectro de absorción óptica. Se recomienda que en la poliimida representada por la Fórmula (1), bien R^1 o R^2 , o ambos, R^1 y R^2 , contengan una estructura alicíclica. La estructura alicíclica se introduce en el esqueleto polimérico de la poliimida. Es beneficioso que bien R^1 o R^2 no contenga anillos aromáticos o que ni R^1 ni R^2 contengan anillos aromáticos. Cuanto menor sea la cantidad de anillos aromáticos, más transparente será la poliimida. Esto se debe a que un anillo aromático contiene un doble enlace conjugado, que a menudo causa coloración.

La estructura alicíclica contiene una estructura en la que los hidrocarburos están conectados entre sí en forma de anillo. La estructura alicíclica es adecuadamente una estructura de cicloalcano. Ejemplos de las estructuras de cicloalcano incluyen estructuras como ciclopropano, ciclobutano, ciclopentano, ciclohexano, cicloheptano, ciclooctano, ciclodecano, cicloundecano y cicloalqueno. La estructura alicíclica también puede ser una estructura de cicloalqueno. Ejemplos de las estructuras de cicloalqueno incluyen estructuras como ciclopropeno, ciclobuteno, ciclopenteno, ciclohexeno, ciclohepteno y cicloocteno. La estructura alicíclica también puede ser, por ejemplo, un alcano bicíclico, un alqueno bicíclico, una estructura derivada de un compuesto policíclico o una estructura derivada de un compuesto espiro. Ejemplos de estas incluyen una estructura de norbornano. Sin embargo, en cualquier caso, la estructura alicíclica está compuesta adecuadamente de hidrocarburos saturados (sin enlaces insaturados). Esto se debe a que los enlaces insaturados (incluidos los enlaces dobles y los enlaces triples) pueden causar absorción de luz. Se puede seleccionar una poliimida apropiada que tenga una estructura alicíclica teniendo en cuenta sus propiedades ópticas y su resistencia al calor. A medida que disminuye el número de anillos aromáticos, la propiedad de absorción de luz disminuye, y la resistencia al calor también tiende a disminuir.

En un modo de realización de ejemplo, una poliimida contiene al menos uno de un grupo flúor o un grupo cloro (es decir, al menos uno seleccionado del grupo que consiste en un grupo flúor y un grupo cloro). Dicha poliimida que contiene un grupo flúor o un grupo cloro tiende a tener un borde de absorción igual o inferior a 400 nm en el espectro de absorción óptica. En la poliimida representada por la Fórmula (1), R^1 o R^2 , o ambos R^1 y R^2 , contienen al menos uno de un grupo flúor o un grupo cloro. Al menos uno de un grupo flúor (F) o un grupo cloro (Cl) se introduce en un átomo de carbono en la poliimida, para unirse al átomo de carbono en la poliimida. Como alternativa, al menos uno de un grupo flúor o un grupo cloro puede introducirse en una poliimida aromática. Es decir, R^1 o R^2 , o ambos R^1 y R^2 , pueden contener un anillo aromático. La poliimida a la que se le ha introducido un grupo flúor o un grupo cloro tiene un mayor grado de transparencia. Aunque una poliimida aromática general tiene color, una poliimida en la que se ha introducido un grupo flúor o un grupo cloro es incolora. Se recomienda que la poliimida contenga un grupo flúor, entre otras cosas. Esto se debe a que una poliimida con un grupo flúor está disponible más fácilmente que una poliimida con un grupo cloro. Dicha poliimida a la que se le ha introducido un grupo flúor puede llamarse "fluoruro de poliimida". Dicha poliimida a la que se le ha introducido un grupo cloro puede llamarse "cloruro de poliimida". Opcionalmente, la poliimida puede ser incluso una poliimida a la que se le han introducido tanto un grupo flúor como un grupo cloro. Como alternativa, la poliimida puede contener una estructura alicíclica y puede contener al menos uno de un grupo flúor o un grupo cloro. La introducción de un grupo flúor debilitaría el acoplamiento de electrones y, por lo tanto, aumentaría el grado de transparencia de la poliimida. En el caso de un grupo cloro, la introducción de un grupo cloro voluminoso destruiría la planicidad de la molécula y debilitaría el acoplamiento de electrones, lo que posiblemente aumentaría el grado de transparencia de la poliimida.

Los siguientes son algunos ejemplos específicos de poliimidadas. Las estructuras de las siguientes fórmulas químicas (entre paréntesis) representan unidades constitucionales de las poliimidadas. Cada poliimida contiene una estructura química en la cual varias de estas unidades constitucionales están unidas repetidamente.

[Fórmula 2]



Las Fórmulas (2)-(4) representan poliimidas de ejemplo que contienen, cada una, una estructura alicíclica. Las poliimidas representadas por las Fórmulas (2) y (3) son ejemplos en los que R² en la Fórmula (1) contiene una estructura alicíclica. En estas poliimidas, R² no contiene anillos aromáticos. La estructura alicíclica es una estructura de ciclohexano que es una estructura de anillo de 6 miembros de hidrocarburos saturados. Hay dos estructuras de ciclohexano. Dicha poliimida en la que uno de R¹ o R² contiene una estructura alicíclica se denomina

"poliimida semi-alicíclica". Por otra parte, una poliimida en la que uno de R¹ o R² contiene al menos un anillo aromático y el otro no contiene anillos aromáticos se denomina "poliimida semi-aromática".

La poliimida representada por la Fórmula (4) es un ejemplo en el que R¹ y R² de la Fórmula (1) contienen, cada uno, una estructura alicíclica. En esta poliimida, ni R¹ ni R² contienen anillos aromáticos. La estructura alicíclica contenida en R¹ es una estructura de ciclobutano, que es una estructura de anillo de 4 miembros de hidrocarburos saturados. Cada estructura alicíclica contenida en R² es una estructura de ciclohexano, que es una estructura de anillo de 6 miembros de hidrocarburos saturados. Hay una estructura de ciclobutano y hay dos estructuras de ciclohexano. Dicha poliimida en la que R¹ y R² contienen, cada uno, una estructura alicíclica se denomina "poliimida completamente alicíclica". Dicha poliimida completamente alicíclica puede contener una estructura sin anillos aromáticos.

Las Fórmulas (5)-(7) representan poliimidadas de ejemplo que contienen, cada una, un grupo flúor. La poliimida representada por la Fórmula (5) es un ejemplo en el que R¹ de la Fórmula (1) contiene un grupo flúor. Las poliimidadas representadas por las Fórmulas (6) y (7) son ejemplos en los que R¹ y R² de la Fórmula (1) contienen, cada uno, un grupo flúor. En las Fórmulas (5)-(7), se introduce un grupo trifluorometilo en la poliimida. El grupo trifluorometilo está unido a un átomo de carbono entre dos anillos aromáticos. En las Fórmulas (5)-(7), una poliimida aromática ha sido fluorada. Estas pueden denominarse "poliimidadas aromáticas que contienen flúor". En una variación, los grupos flúor pueden estar unidos a un anillo aromático contenido en una poliimida. Por ejemplo, en ese caso, la poliimida puede contener un anillo de benceno al que se adhiere(n) el(los) grupo(s) flúor. Sin embargo, como se representa en las Fórmulas (5)-(7), la estructura en la cual cualquier grupo trifluorometilo está unido a un átomo de carbono, que no sea un átomo de carbono de un anillo aromático, es más beneficioso que dicha variación. Esto aumentaría el grado de transparencia de la poliimida más fácilmente. Ejemplos de poliimidadas que contienen un grupo cloro incluyen poliimidadas en las que un grupo cloro se sustituye por los grupos flúor en las Fórmulas (5)-(7).

Se obtiene una poliimida por policondensación de una diamina y un anhídrido tetracarboxílico. R¹ de la Fórmula (1) deriva de un anhídrido tetracarboxílico. R² de la Fórmula (1) deriva de una diamina. Una poliimida obtenida por una reacción entre una diamina aromática y un anhídrido tetracarboxílico aromático es una poliimida aromática. Por lo tanto, en un modo de realización de ejemplo, si la poliimida contiene una estructura alicíclica, al menos uno de la diamina o el anhídrido tetracarboxílico, utilizado como material para la poliimida, contiene adecuadamente al menos una estructura alicíclica. Se obtiene una poliimida semi-alicíclica mediante una reacción entre una diamina que contiene una estructura alicíclica; y un anhídrido tetracarboxílico aromático. También se obtiene una poliimida semi-alicíclica mediante una reacción entre una diamina aromática y un anhídrido tetracarboxílico que contiene una estructura alicíclica. Se obtiene una poliimida completamente alicíclica mediante una reacción entre una diamina que contiene una estructura alicíclica; y un anhídrido tetracarboxílico que contiene una estructura alicíclica.

En un modo de realización de ejemplo, si la poliimida contiene al menos uno de un grupo flúor o un grupo cloro, al menos uno de la diamina o el anhídrido tetracarboxílico, utilizado como un material para la poliimida, contiene adecuadamente al menos uno del grupo flúor o el grupo cloro. Si el material para la poliimida contiene el grupo flúor, entonces se puede obtener una poliimida que contiene flúor por policondensación del material.

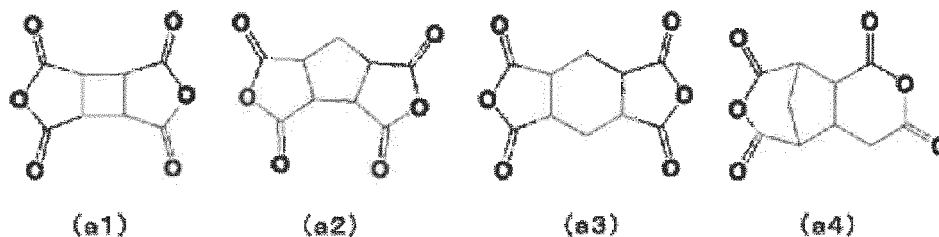
Como alternativa, la poliimida que contiene flúor también puede obtenerse introduciendo un grupo flúor en (es decir, fluorando) la poliimida obtenida por policondensación de una diamina y un anhídrido tetracarboxílico. El grupo flúor también puede introducirse, por ejemplo, por fluorización, sustitución de flúor o adición de un compuesto de flúor. Por ejemplo, se puede obtener un grupo trifluorometilo que contiene poliimida introduciendo un grupo trifluorometilo en la poliimida.

En estos ejemplos, la poliimida representada por la Fórmula (2) se llama "BPDA/DCHM", la poliimida representada por la Fórmula (3) se llama "PMDA/DCHM", y la poliimida representada por la Fórmula (4) se llama "CBDA/DCHM". Cada una de estas notaciones indica que se obtiene mediante una reacción entre un anhídrido tetracarboxílico, que es el compuesto antes del signo "/", y una diamina, que es el compuesto después del signo "/". BPDA significa 3,3',4,4'-anhídrido de ácido bifeniltetracarboxílico. PMDA significa anhídrido piromelítico. CBDA significa 1,2,3,4-dianhídrido tetracarboxílico de ciclobutano. DCHM significa 4,4'-diaminodiclohexil metano.

En las Fórmulas (5) y (6), la porción correspondiente a R¹ de la Fórmula (1) es la misma y se denomina "6FDA". Esta porción deriva de un anhídrido tetracarboxílico denominado 2,2-bis(3,4-anhidrocarboxifenil) hexafluoropropano (también conocido como "6FDA"). El 6FDA está beneficiosamente contenido en la poliimida, porque el 6FDA tiende a hacer que la poliimida sea incolora y transparente.

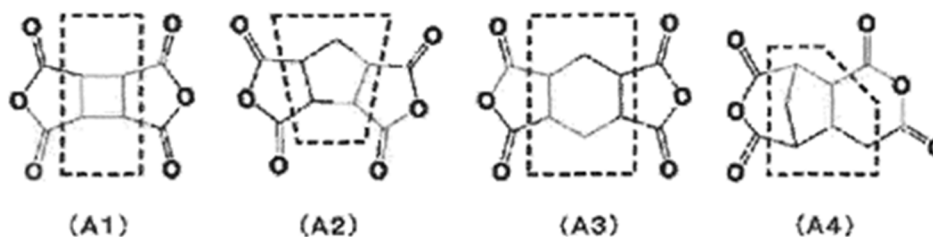
Los siguientes son ejemplos (compuestos) adecuados del dianhídrido tetracarboxílico usado como material para la poliimida. Esos compuestos se denominarán en lo sucesivo como Compuestos (a1)-(a4), que son dianhídridos tetracarboxílicos que contienen una estructura alicíclica.

[Fórmula 3]



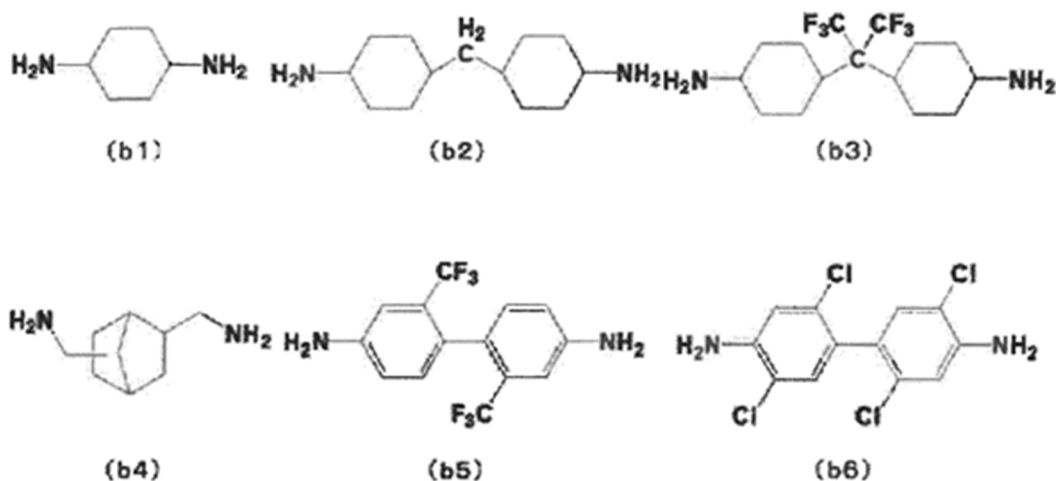
5 A partir del dianhídrido tetracarboxílico, se obtienen poliimidas en las que R¹ de la Fórmula (1) contiene al menos una de las estructuras contenidas en los rectángulos discontinuos (en lo sucesivo, "Estructuras (A1)-(A4)"). Dicha poliimida que contiene, como R¹ de la Fórmula (1), al menos una seleccionada de las Estructuras (A1)-(A4) es adecuada para los espaciadores 40, porque las Estructuras (A1)-(A4) contienen, cada una, una estructura alicíclica.

[Fórmula 4]



10 Los siguientes son ejemplos adecuados (compuestos) de una diamina como material para la poliimida. Esos compuestos se denominarán en lo sucesivo Compuestos (b1)-(b6). Específicamente, los Compuestos (b1), (b2) y (b4) son diaminas, cada una de las cuales contiene una estructura alicíclica. El compuesto (b5) es una diamina que contiene un grupo flúor. El compuesto (b6) es una diamina que contiene un grupo cloro. El compuesto (b3) es una diamina que contiene una estructura alicíclica y un grupo flúor. Hay que tener en cuenta que el grupo aminometilo a la izquierda del Compuesto (b4) está unido a un anillo de ciclopentano o un anillo de ciclohexano.

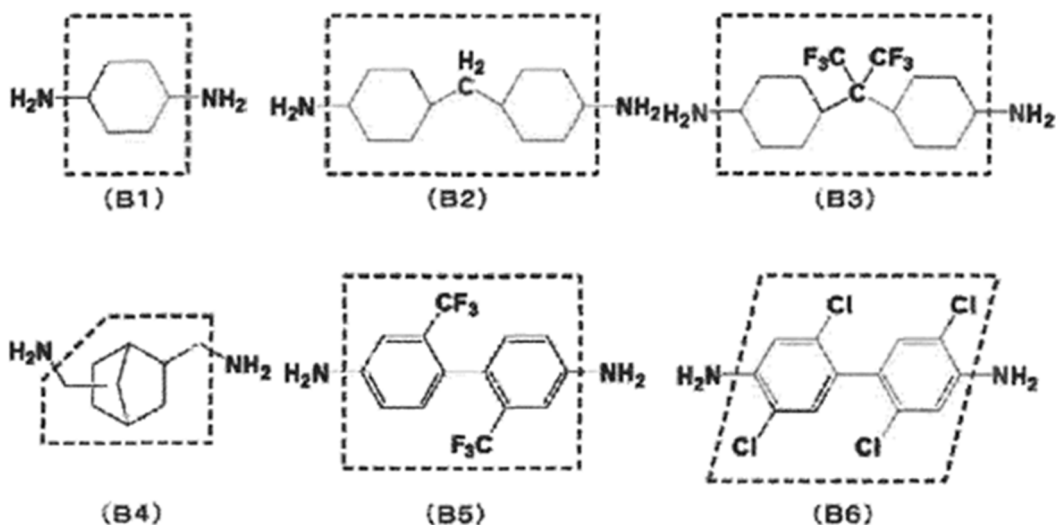
[Fórmula 5]



15 A partir de la diamina, se obtienen poliimidas en las que R² de la Fórmula (1) contiene al menos una de las estructuras contenidas en los rectángulos discontinuos (en lo sucesivo, "Estructuras (B1)-(B6)"). Dicha poliimida que contiene, como R² de la Fórmula (1), al menos una seleccionada de las Estructuras (B1)-(B6) es adecuada para los espaciadores 40. Esto se debe a que las Estructuras (B1), (B2) y (B4) cada una contiene una estructura alicíclica, la Estructura (B5) contiene un grupo flúor, la Estructura (B6) contiene un grupo cloro y la Estructura (B3) contiene una estructura alicíclica y un grupo flúor. Hay que tener en cuenta que el grupo aminometilo a la izquierda de la Estructura (B4) está unido a un anillo de ciclopentano o un anillo de ciclohexano.

20

[Fórmula 6]



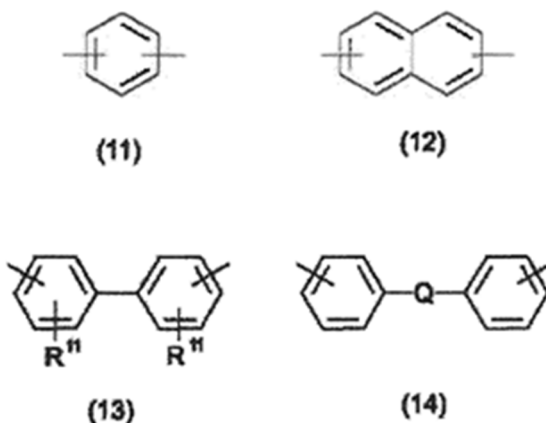
La poliimida representada por la Fórmula (8) es un ejemplo en el que R^1 de la Fórmula (1) contiene una estructura alicíclica. En la Fórmula (8), R^3 , R^4 y R^5 indican uno seleccionado del grupo que consiste en un átomo de hidrógeno, un grupo alquilo con un número de carbonos de 1-10 y un átomo de flúor independientemente uno del otro, R^6 indica un grupo arilo con un número de carbonos de 6-40, y n indica un número entero de 0-12.

- Si se adopta un grupo alquilo como R^3 , R^4 o R^5 en la Fórmula (8), el grupo alquilo puede ser bien un grupo alquilo de cadena lineal o bien un grupo alquilo de cadena ramificada. Ejemplos de los grupos alquilo incluyen un grupo metilo, un grupo etilo, un grupo n-propilo y un grupo isopropilo. Entre otras cosas, el grupo alquilo es adecuadamente un grupo metilo o un grupo etilo. Más adecuadamente, el grupo alquilo es un grupo metilo.
- La poliimida representada por cada una de las Fórmulas (9) y (10) es una poliimida de ejemplo en la que R^1 de la Fórmula (1) contiene una estructura alicíclica. En las Fórmulas (9) y (10), R^7 , R^8 y R^9 indican un átomo de hidrógeno, un grupo alquilo con un número de carbonos de 1-10, o un átomo de flúor independientemente uno del otro, R^{10} indica un grupo arilo con un número de carbonos de 6-40, y n indica un número entero de 0-12.

Si se adopta un grupo alquilo como R^7 , R^8 o R^9 en las Fórmulas (9) y (10), el grupo alquilo puede ser bien un grupo alquilo de cadena lineal o bien un grupo alquilo de cadena ramificada. Ejemplos de los grupos alquilo incluyen un grupo metilo, un grupo etilo, un grupo n-propilo y un grupo isopropilo. Entre otras cosas, el grupo alquilo es adecuadamente un grupo metilo o un grupo etilo. De manera más adecuada, el grupo alquilo es un grupo metilo.

R^6 en la Fórmula (8) o R^{10} en las Fórmulas (9) y (10) es un grupo arilo con un número de carbonos de 6-40 como se describió anteriormente. El grupo arilo puede ser un tipo de grupo representado por la fórmula seleccionada del grupo que consiste en las siguientes Fórmulas (11)-(14):

[Fórmula 7]



R^{11} en la Fórmula (13) puede ser un tipo de grupo seleccionado del grupo que consiste en un átomo de hidrógeno, un átomo de flúor, un grupo metilo, un grupo etilo y un grupo trifluorometilo. Q en la Fórmula (14) es adecuadamente

un grupo representado por la fórmula: -O-, -S-, -CO-, -CONH-, -C₆H₄-, -COO-, -SO₂-, -C(CF₃)₂-, -C(CH₃)₂-, -CH₂-, -O-C₆H₄-C(CH₃)₂-C₆H₄-O-, -O-C₆H₄-SO₂-C₆H₄-O-, -C(CH₃)₂-C₆H₄-C(CH₃)₂-, -O-C₆H₄-C₆H₄-O- u -O-C₆H₄-

El R¹¹ en la Fórmula (13) es más adecuadamente un átomo de hidrógeno, un átomo de flúor, un grupo metilo o un grupo etilo, y es específicamente un átomo de hidrógeno.

- 5 Q en la Fórmula (14) es adecuadamente un grupo representado por la fórmula: -O-, -S-, -CONH-, -COO-, -CO-, -C₆H₄-, -CH₂-, o -O-C₆H₄-O-. Q es más adecuadamente un grupo representado por la fórmula: -O-, -CONH-, -COO- o -CH₂-. Entre otras cosas, Q es específicamente adecuadamente un grupo representado por la fórmula -O- o -CONH-.

- 10 Entre los grupos adoptados como R⁶ o R¹⁰ y representados por las Fórmulas (11)-(14), R⁶ es de manera más adecuada un grupo representado por la Fórmula (13) o la Fórmula (14), y R¹⁰ es de manera más adecuada un grupo representado por la Fórmula (13) o la Fórmula (14). Si R⁶ o R¹⁰ es un grupo representado por la Fórmula (14), su Q es adecuadamente un grupo representado por -O-, -S-, -CH₂-, -O-C₆H₄-O-CONH-, -COO-, -CO- o -C₆H₄-. Como alternativa, R⁶ también puede ser un grupo representado por la Fórmula (11) o un grupo representado por la Fórmula (12). Del mismo modo, R¹⁰ también puede ser un grupo representado por la Fórmula (11) o un grupo representado por la Fórmula (12).

- 15 En un modo de realización de ejemplo, se obtiene adecuadamente una poliimida a partir de una diamina con una banda prohibida ancha y un anhídrido tetracarboxílico. Una banda prohibida ancha facilita la obtención de una poliimida con altas propiedades de transmisión de luz. La banda prohibida (E_g) representa una diferencia de energía entre HOMO y LUMO. Se recomienda utilizar en combinación un anhídrido tetracarboxílico con una propiedad débil de aceptación de electrones (es decir, con un E_a pequeño) y una diamina con una propiedad de donación de electrones débil (con un I_p grande). Por ejemplo, E_a del anhídrido tetracarboxílico es adecuadamente inferior a 1eV. Además, I_p de la diamina es adecuadamente mayor que 8eV. La diferencia entre E_a y I_p es adecuadamente mayor que 5eV, de manera más adecuada mayor que 7eV.

- 20 El borde de absorción de la poliimida es adecuadamente menor que una longitud de onda a la cual la transmitancia óptica de la primera placa 10 de vidrio y la segunda placa 20 de vidrio comienza a disminuir. Esto reduciría la degradación de los espaciadores 40 debido a la exposición ultravioleta. Esto se debe a que en dicha situación, la primera placa 10 de vidrio y la segunda placa 20 de vidrio transmitirían la luz entrante (rayos ultravioleta) con menos facilidad, reduciendo así el porcentaje de rayos ultravioleta entrantes que inciden sobre la poliimida. Además, esto también reduciría la liberación de un gas debido a la descomposición de la resina (incluyendo la poliimida) por los rayos ultravioleta, permitiendo así mantener el espacio 50 de vacío (adecuadamente al mantener constante el grado de vacío).

- 25 La figura 3 es un gráfico que muestra una relación entre la transmitancia óptica del vidrio para usarse como la primera placa 10 de vidrio y la segunda placa 20 de vidrio de acuerdo con este modo de realización y la longitud de onda de la luz entrante. En la figura 3, la abscisa indica la longitud de onda (nm) de la luz entrante, y la ordenada indica la transmitancia (%). En el ejemplo ilustrado en la figura 3, se usa una placa de vidrio de sosa como placa de vidrio. Como se muestra en la figura 3, el vidrio transmite la luz entrante en el intervalo de radiación visible, pero llega a tener una transmitancia disminuida en el intervalo ultravioleta (de 380 nm o menos, por ejemplo). La disminución en la transmitancia significa que el vidrio está absorbiendo los rayos ultravioleta. A este respecto, la longitud de onda a la que la transmitancia óptica de la placa de vidrio comienza a disminuir a medida que cae la longitud de onda de la luz entrante se denomina "punto de caída de transmitancia" (es decir, un punto donde la transmitancia cae pronunciadamente), que se indica mediante D1 en el gráfico de la figura 3. Si la longitud de onda en el borde de absorción (indicada por E1 o E2 en la figura 2) de la poliimida es más corta que la longitud de onda en el punto D1 de caída de transmitancia, los rayos ultravioletas son absorbidos por el vidrio y es menos probable que alcancen la poliimida. La longitud de onda a la que la transmitancia óptica del vidrio es esencialmente igual a cero se define como un punto inferior de transmitancia (que se indica mediante D2 en la figura 3). El borde de absorción de la poliimida puede ser menor que el punto D2 inferior de transmitancia. Además, la longitud de onda de inicio mínima (indicada por S1 en la figura 2) de la poliimida puede ser más corta que la longitud de onda en el punto D1 de caída de transmitancia de la placa de vidrio. Además, la longitud de onda de inicio mínima (indicada por S1 en la figura 2) de la poliimida puede ser más corta que la longitud de onda en el punto D2 inferior de transmitancia de la placa de vidrio.

- 30 En la técnica conocida, generalmente se ha usado un metal como material para los espaciadores de un panel de vidrio al vacío. Sin embargo, un metal tiene una conductividad térmica demasiado alta para lograr de manera ventajosa buenas propiedades de aislamiento térmico. Además, un metal tiene una elasticidad demasiado pobre para absorber el impacto de manera efectiva, lo que hace que el panel de vidrio al vacío sea más vulnerable al impacto. Se podría utilizar vidrio o cerámica como material para los espaciadores. En ese caso, sin embargo, la solidez tenderá a disminuir. Además, de acuerdo con otro procedimiento, se puede usar una resina con baja conductividad térmica. Sin embargo, es difícil seleccionar una resina apropiada en términos de solidez, resistencia al calor y transparencia. En la unidad 1 de panel de vidrio de acuerdo con este modo de realización, el uso de la poliimida imparte alta resistencia y excelente transparencia a los espaciadores 40. Además, los espaciadores 40 tienen una elasticidad lo suficientemente alta como para aumentar la resistencia al impacto. Además, los

espaciadores 40 también son capaces de resistir el calor intenso y son mucho menos propensos a colapsar que los conocidos. Además, los espaciadores 40 tienen una conductividad térmica tan baja que presentan propiedades de aislamiento térmico considerablemente mejoradas. Además de eso, las propiedades de alta transmisión de la luz de los espaciadores 40 mejoran la apariencia de la unidad 1 de panel de vidrio.

5 En un modo de realización de ejemplo, los espaciadores 40 están formados adecuadamente de una película, que está hecha de una resina. En ese caso, los espaciadores 40 incluyen adecuadamente al menos una película de poliimida. De manera más adecuada, los espaciadores 40 incluyen una pila de una pluralidad de películas de poliimida. Dicho de otro modo, los espaciadores 40 pueden estar formados por al menos una película de poliimida. La formación de los espaciadores 40 de al menos una película de poliimida facilita la formación de los espaciadores
10 40. Específicamente, una película de poliimida se puede cortar en trozos con una forma apropiada para la unidad 1 de panel de vidrio. Esas piezas de la película de poliimida que se han cortado de esta manera pueden usarse como espaciadores 40. Si los espaciadores 40 se implementan como una pila, entonces los espaciadores 40 pueden ser una pila de dos o más películas de poliimida o una pila de una película de poliimida y otra sustancia. Los espaciadores 40 se pueden obtener cortando una pluralidad de piezas con un tamaño predeterminado fuera
15 de la película de poliimida, por ejemplo, por punzonado. La película de resina puede ser, por ejemplo, una lámina de resina. Es decir, la película de poliimida puede ser una lámina de poliimida.

La figura 4 es un gráfico de ejemplo que muestra una relación entre la transmitancia óptica de una película de poliimida y la longitud de onda de la luz entrante. La película de poliimida tiene adecuadamente una transmitancia óptica del 80% o más a una longitud de onda de 450-700 nm. Una poliimida como esta se denomina "película de poliimida transparente". El uso de una película de poliimida tan transparente hace que los espaciadores 40 sean
20 mucho menos fácilmente reconocibles. En ese caso, la transmitancia óptica de los espaciadores 40 puede ser del 80% o más a una longitud de onda de 450-700 nm. El gráfico ilustrado en la figura 4 muestra dos películas de poliimida de ejemplo con diferentes grosores (concretamente, 15 μm y 25 μm), que satisfacen la condición descrita anteriormente.

25 Los espaciadores 40 pueden incluir al menos una película de poliimida transparente. La película de poliimida transparente es una película de la poliimida con transparencia como se describió anteriormente.

Ejemplos de una película de poliimida semi-aromática que se puede usar como espaciadores 40 incluyen "NEOPRIM" producido por Mitsubishi Gas Chemical Company, Inc. Ejemplos de una película de poliimida aromática con transparencia incluyen "TORMED" producido por I. S. T. Corporation. Hay que tener en cuenta que
30 los espaciadores 40 no tienen que estar formados por una película. Por ejemplo, disponer piezas curadas de una composición que incluya una poliimida o un material de la misma entre el primer panel T1 y el segundo panel T2 permite que esas piezas curadas sirvan como espaciadores 40.

Se describirá un proceso de fabricación de ejemplo de la unidad 1 de panel de vidrio de acuerdo con este modo de realización.

35 Las figuras 5A-5D y las figuras 6A-6C ilustran un proceso de fabricación de ejemplo de la unidad 1 de panel de vidrio de acuerdo con este modo de realización. Específicamente, las figuras 5A-5D son vistas en sección transversal que ilustran los productos intermedios respectivos obtenidos durante el proceso de fabricación de la unidad 1 de panel de vidrio, mientras que las figuras 6A-6C son vistas en planta. La figura 6C ilustra miembros internos al igual que la figura 1B. La unidad 1 de panel de vidrio puede fabricarse mediante el proceso de ejemplo
40 ilustrado en las figuras 5A-5D y las figuras 6A-6C. Hay que tener en cuenta que cada una de las figuras 5A-5D ilustra los miembros y materiales de la unidad 1 de panel de vidrio de la figura 1A al revés. Es decir, las figuras 5A-5D están dibujadas de manera que el primer panel T1 se encuentra debajo del segundo panel T2.

El proceso de fabricación de la unidad 1 de panel de vidrio incluye una etapa de proceso que proporciona un panel, una etapa de proceso de disposición de espaciador, una etapa de proceso de disposición de adhesivo, una etapa
45 de proceso de disposición de panel, una etapa de proceso de evacuación y una etapa de proceso de unión. La etapa de proceso que proporciona el panel es una etapa de proceso para proporcionar un primer panel T10 que incluye al menos una primera placa 100 de vidrio y un segundo panel T20 que incluye al menos una segunda placa 200 de vidrio. La etapa de proceso de disposición del espaciador es una etapa de proceso de disposición de espaciadores 40 de modo que los espaciadores 40 se interponen entre el primer panel T10 y el segundo panel
50 T20, y también es una etapa de proceso de disposición de los espaciadores 40 en la primera superficie T101 del primer panel T10 o en la primera superficie T201 del segundo panel T20. La etapa de proceso de disposición del adhesivo es una etapa de proceso de disposición de un adhesivo 300 de vidrio sobre la primera superficie T101 del primer panel T10 o la primera superficie T201 del segundo panel T20. La etapa de proceso de disposición del panel es una etapa de proceso de disposición del primer panel T10 y el segundo panel T20 de manera que estos
55 paneles T10 y T20 estén orientados uno hacia el otro. La etapa de proceso de evacuación es una etapa de proceso de creación de un espacio 50 de vacío, que contiene los espaciadores 40 en el mismo, evacuando el espacio entre el primer panel T10 y el segundo panel T20. La etapa de proceso de unión es una etapa de proceso de unión de las porciones periféricas respectivas del primer panel T10 y el segundo panel T20 junto con un miembro 30 de marco curando el adhesivo 300 de vidrio.

En cuanto al primer panel T10, la primera placa 100 de vidrio, el segundo panel T20 y la segunda placa 200 de vidrio para su uso en este proceso de fabricación, véase la descripción detallada del primer panel T1, la primera placa 10 de vidrio, el segundo panel T2, y la segunda placa 20 de vidrio de la unidad 1 de panel de vidrio, respectivamente. Los otros miembros designados por los mismos números de referencia que sus homólogos de la unidad 1 de panel de vidrio tampoco se describirán en detalle nuevamente, porque dichos miembros ya se han descrito para la unidad 1 de panel de vidrio.

Cuando se realiza la etapa de proceso de disposición del espaciador y la etapa de proceso de disposición del adhesivo, el adhesivo 300 de vidrio se dispone directamente sobre la superficie misma sobre la que están dispuestos los espaciadores 40. El primer panel T10 tiene una primera superficie T101 y una segunda superficie T102. La primera superficie T101 es una superficie para contactar con los espaciadores 40, mientras que la segunda superficie T102 es una superficie situada en el exterior con respecto a la primera superficie T101. El segundo panel T20 también tiene una primera superficie T201 y una segunda superficie T202. La primera superficie T201 es una superficie para contactar con los espaciadores 40, mientras que la segunda superficie T202 es una superficie situada en el exterior con respecto a la primera superficie T201. Además, cuando se realiza la etapa de proceso de disposición del panel, la primera superficie T101 está orientada hacia la primera superficie T201 con los espaciadores 40 interpuestos entre las mismas.

Durante el proceso de fabricación de la unidad 1 de panel de vidrio, se obtiene un compuesto 2 de vidrio que incluye el primer panel T10, el segundo panel T20, el adhesivo 300 de vidrio y los espaciadores 40 como un producto intermedio. El compuesto 2 de vidrio se muestra en la figura 5C. En este compuesto 2 de vidrio, el adhesivo 300 de vidrio aún no se ha curado.

Al comienzo del proceso de fabricación de la unidad 1 de panel de vidrio, en primer lugar, se proporcionan el primer panel T10 y el segundo panel T20. El primer panel T10 proporcionado se ilustra en las figuras 5A y 6A. El primer panel T10 puede incluir no solo la primera placa 100 de vidrio sino también una película 11 reflectante térmica provista también en la superficie de la primera placa 100 de vidrio. La superficie exterior de la primera placa 100 de vidrio, ubicada opuesta a la superficie cubierta con la película 11 reflectante térmica y fuera de contacto con los espaciadores 40, puede coincidir con la segunda superficie T102 del primer panel T10. Si el primer panel T10 incluye la película 11 reflectante térmica, entonces la película 11 reflectante térmica puede proporcionarse en la superficie de la primera placa 100 de vidrio con un laminador, por ejemplo, en una etapa de proceso que preceda a la etapa de proceso que proporciona el panel. Opcionalmente, la etapa de proceso que proporciona el panel puede incluir el ajuste del tamaño del primer panel T10 a uno apropiado y la carga del primer panel T10 en un aparato predeterminado.

Aunque solo el primer panel T10 se ilustra en las figuras 5A y 6A, el segundo panel T20 también se proporciona por separado. Proporcionar el segundo panel T20 incluye proporcionar un segundo panel T20 de un tamaño predeterminado de modo que el segundo panel T20 pueda emparejarse con el primer panel T10, es decir, proporcionar un segundo panel T20 que tenga el mismo tamaño que el primer panel T10 en una vista en planta. Como se utiliza en el presente documento, "tener el mismo tamaño" incluye tener esencialmente el mismo tamaño. Opcionalmente, al igual que el primer panel T10, el segundo panel T20 puede incluir además una película reflectante térmica. Si el segundo panel T20 no incluye películas reflectantes térmicas como se muestra en la figura 5C, entonces el segundo panel T20 puede consistir solo en la segunda placa 200 de vidrio. En ese caso, la superficie de la segunda placa 200 de vidrio en contacto con los espaciadores 40 puede coincidir con la primera superficie T201 del segundo panel T20. Además, la superficie exterior de la segunda placa 200 de vidrio, ubicada opuesta a la primera superficie T201, puede coincidir con la segunda superficie T202 del segundo panel T20. La figura 5C ilustra un estado en el que el segundo panel T20 es soportado por los espaciadores 40 y dispuesto sobre el primer panel T10. El segundo panel T20 tiene un orificio 205 pasante que atraviesa el segundo panel T20 en la dirección del grosor del mismo. La segunda superficie T202 del segundo panel T20 está provista de una tubería 202 de escape. En este caso, el orificio 205 pasante está conectado al canal de la tubería 202 de escape, formando así un puerto 201 de escape. Proporcionando que el segundo panel T20 pueda incluir cortar el orificio 205 pasante a través del segundo panel T20 y proporcionando la tubería 202 de escape para el segundo panel T20.

Con respecto al tamaño del panel, el tamaño del primer panel T10 y el segundo panel T20 proporcionado al comienzo del proceso de fabricación está configurado para ser mayor que el del primer panel T1 y el segundo panel T2 de la unidad 1 de panel de vidrio como un producto final. En este proceso de fabricación de ejemplo, el primer panel T10 y el segundo panel T20 pueden eliminarse parcialmente al final. Cada uno del primer panel T10 y el segundo panel T20 para su uso en el proceso de fabricación incluye una porción que será la unidad 1 de panel de vidrio y una porción que se eliminará al final.

A continuación, como se muestra en las figuras 5B y 6B, se dispone el adhesivo 300 de vidrio (en la etapa de proceso de disposición del adhesivo). Los espaciadores 40 pueden estar dispuestos junto con el adhesivo 300 de vidrio que se dispone. El adhesivo 300 de vidrio contiene vidrio de fusión en caliente. El adhesivo 300 de vidrio se dispone en forma de marco sobre la porción periférica del primer panel T10 o el segundo panel T20 que se extiende a lo largo de los bordes de los mismos. El adhesivo 300 de vidrio finalmente se cura y se une al primer panel T10 y al segundo panel T20.

El adhesivo 300 de vidrio incluye al menos dos tipos de adhesivos de vidrio (en lo sucesivo denominados "primer adhesivo 301 de vidrio" y "segundo adhesivo 302 de vidrio", respectivamente).

5 El primer adhesivo 301 de vidrio contiene vidrio de fusión en caliente, que también se denomina "vidrio de baja fusión". El primer adhesivo 301 de vidrio puede ser una frita de vidrio que contiene, por ejemplo, vidrio de fusión en caliente. Ejemplos de fritas de vidrio incluyen una frita de vidrio a base de bismuto (es decir, una frita de vidrio que incluya bismuto), una frita de vidrio a base de plomo (es decir, una frita de vidrio que incluya plomo) y una frita de vidrio a base de vanadio (es decir, una frita de vidrio que incluya vanadio). Estos son ejemplos de vidrio de baja fusión. El uso de vidrio de baja fusión disminuye el daño térmico que se produce en los espaciadores 40 durante el proceso de fabricación de la unidad 1 de panel de vidrio.

10 El segundo adhesivo 302 de vidrio contiene vidrio de fusión en caliente, que también se denomina "vidrio de baja fusión". El segundo adhesivo 302 de vidrio puede ser una frita de vidrio que incluya, por ejemplo, vidrio de fusión en caliente. Ejemplos de fritas de vidrio incluyen una frita de vidrio a base de bismuto (es decir, una frita de vidrio que incluya bismuto), una frita de vidrio a base de plomo (es decir, una frita de vidrio que incluya plomo) y una frita de vidrio a base de vanadio (es decir, una frita de vidrio que incluya vanadio). Estos son ejemplos de vidrio de baja fusión. El uso de vidrio de baja fusión disminuye el daño térmico que se produce en los espaciadores 40 durante el proceso de fabricación de la unidad 1 de panel de vidrio. El segundo adhesivo 302 de vidrio es un adhesivo de vidrio diferente del primer adhesivo 301 de vidrio. En este caso, el segundo adhesivo 302 de vidrio puede tener una propiedad tal que se integra con el primer adhesivo 301 de vidrio cuando el compuesto 2 de vidrio se calienta como se describirá más adelante.

20 El primer adhesivo 301 de vidrio y el segundo adhesivo 302 de vidrio están dispuestos en ubicaciones predeterminadas respectivamente. En la figura 5B, el segundo adhesivo 302 de vidrio se indica mediante el rectángulo de puntos. Es decir, el primer adhesivo 301 de vidrio está dispuesto de manera continua sobre la primera superficie T101 a lo largo de los bordes del primer panel T10. Además, en una vista en planta, el segundo adhesivo 302 de vidrio está dispuesto de manera discontinua en una línea recta paralela a los lados más cortos del primer panel T10 para ubicarse dentro y rodearse con el primer adhesivo 301 de vidrio. En la figura 6B, el primer adhesivo 301 de vidrio está dispuesto de manera continua a lo largo de los bordes del primer panel T10, y el segundo adhesivo 302 de vidrio está dispuesto de manera discontinua en una línea recta paralela a los lados más cortos del primer panel T10. En el estado mostrado en la figura 6B, el segundo adhesivo 302 de vidrio no está conectado al primer adhesivo 301 de vidrio.

30 Después de que el primer adhesivo 301 de vidrio y el segundo adhesivo 302 de vidrio se hayan dispuesto, se puede realizar la cocción previa. La cocción previa permite que cada uno del primer adhesivo 301 de vidrio y el segundo adhesivo 302 de vidrio se integren juntos. Sin embargo, durante el proceso de cocción previa, el primer adhesivo 301 de vidrio y el segundo adhesivo 302 de vidrio todavía están fuera de contacto entre sí. La cocción previa disminuye las posibilidades de dispersar involuntariamente y por descuido el adhesivo 300 de vidrio. Esto probablemente significa que el proceso de cocción previa imparte un grado suficiente de rigidez, que es lo 35 suficientemente alto como para permitir que el primer adhesivo 301 de vidrio y el segundo adhesivo 302 de vidrio soporten la etapa de proceso de evacuación, al primer adhesivo 301 de vidrio y al segundo adhesivo 302 de vidrio. Opcionalmente, durante el proceso de cocción previa, el primer adhesivo 301 de vidrio y el segundo adhesivo 302 de vidrio pueden fijarse en el primer panel T10. La cocción previa se puede llevar a cabo calentando el adhesivo 40 300 de vidrio a una temperatura inferior a la temperatura de fusión del mismo.

Los espaciadores 40 están dispuestos adecuadamente después de que el adhesivo 300 de vidrio ha sido dispuesto. Esto facilita la disposición de los espaciadores 40. Los espaciadores 40 pueden estar dispuestos a intervalos regulares. Como alternativa, los espaciadores 40 también pueden dispersarse de manera irregular. Si los espaciadores 40 están formados por una película, los espaciadores 40 pueden formarse mediante el punzonado 45 de la película a un tamaño predeterminado previamente. Los espaciadores 40 pueden estar dispuestos con un montador de chips, por ejemplo. Opcionalmente, los espaciadores 40 pueden formarse mediante un proceso conocido de deposición de película fina.

Los espaciadores 40 están formados adecuadamente de al menos una película de poliimida. Los espaciadores 40 también pueden estar formados por una pila de dos o más películas de poliimida. Si los espaciadores 40 están 50 formados por una pila de películas de este tipo, entonces una pluralidad de películas se apila adecuadamente una sobre la otra y se unen previamente. En ese caso, las películas incluidas en la pila pueden unirse entre sí con un adhesivo, o mediante la adhesividad de las películas mismas, o con fuerza electrostática.

En la figura 5B, el adhesivo 300 de vidrio está dispuesto directamente en el primer panel T10. Como alternativa, el adhesivo 300 de vidrio también puede estar dispuesto directamente sobre el segundo panel T20. Aún como 55 alternativa, después de que el primer panel T10 y el segundo panel T20 se hayan dispuesto orientado uno hacia el otro, el adhesivo 300 de vidrio puede inyectarse en el hueco entre el primer panel T10 y el segundo panel T20. En ese caso, el primer adhesivo 301 de vidrio se inyecta adecuadamente después de que se haya inyectado el segundo adhesivo 302 de vidrio. Si el adhesivo 300 de vidrio se inyecta de esta manera, el adhesivo 300 de vidrio se puede introducir para que entre en contacto con el primer panel T10 y el segundo panel T20 tan pronto como 60 se inyecte el adhesivo 300 de vidrio.

Opcionalmente, se puede disponer un adsorbente de gas en una o ambas de la primera superficie T101 y la primera superficie T201. En ese caso, se puede fijar un adsorbente de gas sólido dentro de la unidad 1 de panel de vidrio o también se puede suministrar y secar un material adsorbente de gas con fluidez para que el material adsorbente de gas se disponga dentro de la unidad 1 de panel de vidrio.

5 Como se muestra en la figura 6B, el primer adhesivo 301 de vidrio está dispuesto de manera continua en la porción periférica del primer panel T10 que se extiende a lo largo de los bordes del mismo. El primer adhesivo 301 de vidrio está formado, en la primera superficie T101, en forma de un marco continuo que da una vuelta alrededor del primer panel T10 a lo largo de los bordes del mismo. El segundo adhesivo 302 de vidrio se proporciona para que esté ubicado en un extremo de la unidad 1 de panel de vidrio como producto final. El segundo adhesivo 302 de vidrio está dispuesto para estar rodeado con, y ubicado dentro, del primer adhesivo 301 de vidrio en una vista en planta.

10 En la figura 6B, dos piezas del segundo adhesivo 302 de vidrio están dispuestas en una línea recta paralela a los lados más cortos de la unidad 1 de panel de vidrio. El número de piezas del segundo adhesivo 302 de vidrio también pueden ser una o tres o más. Esas piezas del segundo adhesivo 302 de vidrio están dispuestas para formar una pared. Cuando el segundo panel T20 se coloca sobre el primer panel T10 como se muestra en la figura 15 5C, se forma un espacio 500 interno (en lo sucesivo denominado a veces como "primer espacio 500 interno") entre el primer panel T10 y el segundo panel T20. El segundo adhesivo 302 de vidrio divide el espacio 500 interno en dos. Hay que tener en cuenta que el segundo adhesivo 302 de vidrio no divide completamente el espacio 500 interno en dos espacios internos 500, 500, sino que está dispuesto de manera que esos dos espacios internos 500, 500 se comunican entre sí. De estos dos espacios internos 500, 500 divididos, el espacio 500 interno ubicado 20 más distante del puerto 201 de escape se define en el presente documento como un primer espacio 501, mientras que el espacio 500 interno ubicado más cerca del puerto 201 de escape se define en el presente documento como un segundo espacio 502. El segundo adhesivo 302 de vidrio se ubica entre el primer espacio 501 y el segundo espacio 502. Sobre el segundo espacio 502, se ubica el puerto 201 de escape que atraviesa el segundo panel T20 (véase la figura 5C). Por tanto, no hay puertos 201 de escape sobre el primer espacio 501. En la etapa de proceso 25 de fabricación de ejemplo como la que se muestra en la figura 6B, el segundo adhesivo 302 de vidrio está fuera de contacto con el primer adhesivo 301 de vidrio, y las dos piezas del segundo adhesivo 302 de vidrio están separadas entre sí, permitiendo así al primer espacio 501 y al segundo espacio 502 comunicarse entre sí. Los huecos entre el primer adhesivo 301 de vidrio y el segundo adhesivo 302 de vidrio y el hueco entre las dos piezas del segundo adhesivo 302 de vidrio sirven como pasos de aire durante la evacuación. En la etapa de proceso de 30 evacuación, el aire en el primer espacio 501 se expulsa a través de los pasos de aire.

A continuación, como se muestra en la figura 5C, el segundo panel T20 está montado sobre el adhesivo 300 de vidrio para estar orientado hacia el primer panel T10 (es decir, se realiza la etapa de proceso de disposición del panel), formando así un compuesto 2 de vidrio que incluye el primer panel T10, el segundo panel T20, el adhesivo 35 300 de vidrio y los espaciadores 40. El compuesto 2 de vidrio tiene el espacio 500 interno entre el primer panel T10 y el segundo panel T20. Como ya se describió con referencia a la figura 6B, el espacio 500 interno está dividido en dos por el segundo adhesivo 302 de vidrio. En la figura 5C, el segundo adhesivo 302 de vidrio se indica mediante el rectángulo de puntos. Hay que tener en cuenta que el segundo adhesivo 302 de vidrio no divide completamente el espacio 500 interno en dos.

40 Posteriormente, el compuesto 2 de vidrio se calienta. El compuesto 2 de vidrio puede calentarse en un horno de calentamiento. El calentamiento provoca un aumento en la temperatura del compuesto 2 de vidrio, calentando así también el adhesivo 300 de vidrio. En este caso, fundir el vidrio en el adhesivo 300 de vidrio permite que el adhesivo 300 de vidrio presente adhesividad. El vidrio contenido en el adhesivo 300 de vidrio puede tener una temperatura de fusión superior a, por ejemplo, 300°C. La temperatura de fusión de dicho vidrio puede ser superior a 400°C. Sin embargo, cuanto menor es la temperatura de fusión del vidrio contenido en el adhesivo 300 de vidrio, más ventajoso 45 es realizar la etapa de proceso de calentamiento del compuesto 2 de vidrio (en lo sucesivo también denominada "etapa de proceso de calentamiento") uniformemente. Por esta razón, la temperatura de fusión del vidrio es adecuadamente igual o inferior a 400°C, más adecuadamente 360°C o menos, incluso más adecuadamente 330°C o menos, y de manera lo más adecuada 300°C o menos. La temperatura de fusión del vidrio contenido en el primer adhesivo 301 de vidrio es adecuadamente diferente de la del vidrio contenido en el segundo adhesivo 302 de 50 vidrio.

La etapa de proceso de calentamiento incluye adecuadamente dos o más fases. Por ejemplo, la etapa de proceso de calentamiento puede incluir una primera fase en la que el vidrio contenido en el primer adhesivo 301 de vidrio se funde al calentar el horno y una segunda fase en la que el vidrio contenido en el segundo adhesivo 302 de vidrio se funde al calentar aún más el horno.

55 En la etapa de proceso de calentamiento, el vidrio en el primer adhesivo 301 de vidrio se funde a una temperatura más baja que el vidrio en el segundo adhesivo 302 de vidrio. Dicho de otro modo, el vidrio en el primer adhesivo 301 de vidrio se funde antes que el vidrio en el segundo adhesivo 302 de vidrio. En la primera fase, el vidrio en el primer adhesivo 301 de vidrio se funde, pero el vidrio en el segundo adhesivo 302 de vidrio no lo hace. La fusión del vidrio en el primer adhesivo 301 de vidrio permite que el primer adhesivo 301 de vidrio una el primer panel T10 60 y el segundo panel T20. La temperatura a la que el vidrio en el primer adhesivo 301 de vidrio se funde pero el vidrio en el segundo adhesivo 302 de vidrio no se funde se define como la primera temperatura de fusión. Debido a que

el vidrio en el segundo adhesivo 302 de vidrio no se funde a la primera temperatura de fusión, se mantiene la forma del segundo adhesivo 302 de vidrio.

5 Mientras se realiza la etapa de proceso de calentamiento, la etapa de proceso de evacuación puede iniciarse en el medio. Específicamente, después de que la temperatura en la primera fase haya alcanzado la primera temperatura de fusión, se puede comenzar la etapa de proceso de evacuación para evacuar el espacio 500 interno. En ese caso, la etapa de proceso de evacuación se puede realizar después de que la temperatura se haya bajado más que la primera temperatura de fusión (en lo sucesivo, dicha temperatura se denominará "temperatura de inicio de evacuación"). Como alternativa, la etapa de proceso de evacuación puede comenzar incluso antes de que se alcance la primera temperatura de fusión, a menos que se deforme el compuesto 2 de vidrio (específicamente el primer adhesivo 301 de vidrio).

10 La etapa de proceso de evacuación puede realizarse con una bomba de vacío conectada al puerto 201 de escape. En este caso, la bomba de vacío puede conectarse a una tubería que se extiende desde la tubería 202 de escape. La etapa de proceso de evacuación reduce la presión en el espacio 500 interno para convertir el espacio 500 interno en un espacio 50 de vacío. Hay que tener en cuenta que dicha etapa de proceso de evacuación es solo una etapa de proceso de ejemplo para el proceso de fabricación de este modo de realización. Es decir, la etapa de proceso de evacuación puede realizarse mediante un procedimiento de evacuación diferente. Por ejemplo, la etapa de proceso de evacuación también se puede realizar con el compuesto 2 de vidrio dispuesto en una cámara y con la presión en la cámara reducida.

15 En la figura 5C, la dirección en la que se libera el gas en el espacio 500 interno a través del puerto 201 de escape se indica mediante la flecha hacia arriba. Además, en la figura 5C, la dirección en la que el gas fluye desde el primer espacio 501 al segundo espacio 502 durante la etapa de proceso de evacuación se indica mediante las flechas hacia la derecha. Debido a que el segundo adhesivo 302 de vidrio está dispuesto para proporcionar pasos de aire como se describió anteriormente, el gas en el espacio 500 interno pasa a través de esos pasos de aire para ser expulsado a través del puerto 201 de escape. Esto crea un espacio 50 de vacío fuera del espacio 500 interno que incluye el primer espacio 501 y el segundo espacio 502.

20 Después de que el grado de vacío en el espacio 500 interno haya alcanzado un valor predeterminado para mantener el espacio 50 de vacío, el vidrio en el segundo adhesivo 302 de vidrio se funde mediante el calentamiento adicional del compuesto 2 de vidrio (que es la segunda fase). Mientras que la temperatura del compuesto 2 de vidrio se aumenta a una temperatura apropiada para la segunda fase, la etapa de proceso de evacuación puede realizarse de manera continua. La temperatura en la segunda fase se establece a una segunda temperatura de fusión, que es más alta que la primera temperatura de fusión. La segunda temperatura de fusión puede ser más alta que la primera temperatura de fusión en, por ejemplo, 10-100°C.

25 Opcionalmente, el adhesivo 300 de vidrio puede tener una propiedad de modo que la fusión del vidrio en el adhesivo 300 de vidrio, es decir, el ablandamiento del vidrio de fusión en caliente bajo el calor permite que el adhesivo 300 de vidrio se deforme o adhiera. En ese caso, el adhesivo 300 de vidrio (específicamente, el primer adhesivo 301 de vidrio) no tiene que mostrar fluidez que haga que el vidrio fluya fuera del compuesto 2 de vidrio durante la etapa de proceso de calentamiento.

30 A la segunda temperatura de fusión, el vidrio en el segundo adhesivo 302 de vidrio se funde. Esto permite que el segundo adhesivo 302 de vidrio, calentado a la segunda temperatura de fusión, una el primer panel T10 y el segundo panel T20 entre sí. Además, el segundo adhesivo 302 de vidrio puede deformarse para cerrar los pasos de aire. En este proceso de fabricación de ejemplo, los huecos (es decir, los pasos de aire) que quedan entre el primer adhesivo 301 de vidrio y el segundo adhesivo 302 de vidrio están cerrados. Además, el hueco (es decir, el paso de aire) que queda entre las dos piezas del segundo adhesivo 302 de vidrio que están dispuestas en línea recta también está cerrado. Cada pieza del segundo adhesivo 302 de vidrio tiene un par de porciones 302a de cierre en ambos extremos de la misma (véase la figura 6B). Dichas porciones 302a de cierre se forman aumentando la cantidad del segundo adhesivo 302 de vidrio aplicado. Proporcionar dichas porciones 302a de cierre para el segundo adhesivo 302 de vidrio facilita el cierre de los pasos de aire. Las porciones 302a de cierre están dispuestas para extenderse hacia el segundo espacio 502 paralelo a los lados más largos de la unidad 1 de panel de vidrio. La deformación de las porciones 302a de cierre cierra los pasos de aire descritos anteriormente. Hay que tener en cuenta que la etapa de proceso de unión puede realizarse en paralelo con la primera y segunda etapas de la etapa de proceso de calentamiento y la etapa de proceso de evacuación. En este proceso de fabricación de ejemplo, la etapa de proceso de evacuación puede comenzar en el medio de la etapa de proceso de unión.

35 Como se describió anteriormente, la unidad 1 de panel de vidrio puede fabricarse mediante un proceso térmico. En este caso, la alta resistencia al calor de la poliimida como material constituyente para los espaciadores 40 reduce el colapso de los espaciadores 40.

40 Las figuras 5D y 6C ilustran cómo se ve el compuesto 2 de vidrio después de que se hayan cerrado los pasos de aire. El compuesto 2 de vidrio está integrado junto debido a la acción de adhesión del adhesivo 300 de vidrio, formando así un miembro 30 de marco. El compuesto 2 de vidrio así integrado sirve como un panel como un producto intermedio (en lo sucesivo definido como un "panel 3 integrado").

La etapa de proceso de unión divide completamente el espacio 500 interno en el primer espacio 501 y el segundo espacio 502 a través del segundo adhesivo 302 de vidrio. Luego, el espacio 50 de vacío se mantiene en el primer espacio 501. La deformación del segundo adhesivo 502 de vidrio crea el espacio 50 de vacío, que está formado por el primer espacio 501. Después de la etapa de proceso de unión, el espacio 50 de vacío es sellado herméticamente por el producto curado del primer adhesivo 301 de vidrio y el producto curado del segundo adhesivo 302 de vidrio.

En el panel 3 integrado, el producto curado del primer adhesivo 301 de vidrio y el producto curado del segundo adhesivo 302 de vidrio se integran juntos para formar el miembro 30 de marco, que rodea el espacio 50 de vacío en una vista en planta. Una porción del miembro 30 de marco ubicado más cerca del puerto 201 de escape rodea el segundo espacio 502 en una vista en planta. Parte del producto curado del primer adhesivo 301 de vidrio y parte del producto curado del segundo adhesivo 302 de vidrio forman una porción del miembro 30 de marco ubicada más cerca del primer espacio 501. El resto del producto curado del primer adhesivo 301 de vidrio y el resto del producto curado del segundo adhesivo 302 de vidrio forman la porción del miembro 30 de marco ubicada más cerca del segundo espacio 502.

Después de que se haya creado el espacio 50 de vacío, el panel 3 integrado se enfría. Además, después de que se haya creado el espacio 50 de vacío, se detiene la etapa de proceso de evacuación. El sellado hermético del espacio 50 de vacío con el producto curado del adhesivo 300 de vidrio permite mantener el espacio 50 de vacío aunque la etapa de proceso de evacuación ya no se realice. En cualquier caso, la etapa de proceso de evacuación se detiene por seguridad después de que el panel 3 integrado se haya enfriado. De forma opcional, se puede suministrar un gas al segundo espacio 502 después de que se haya realizado la etapa de proceso de evacuación.

Finalmente, el panel 3 integrado se corta. El panel 3 integrado incluye una porción que incluye el primer espacio 501 para que sea la unidad 1 de panel de vidrio (en lo sucesivo definida como una "porción 101 de unidad de panel de vidrio") y una porción innecesaria que incluye el segundo espacio 502 (en lo sucesivo definido como una "porción 102 innecesaria"). La porción 101 de unidad de panel de vidrio incluye el espacio 50 de vacío. La porción 102 innecesaria tiene el puerto 201 de escape.

En las figuras 5D y 6C, la línea de corte del panel 3 integrado está indicada por la línea discontinua (es decir, la línea de corte CL). El panel 3 integrado puede cortarse a lo largo del borde exterior del miembro 30 de marco para que la porción 101 de unidad de panel de vidrio sea eventualmente la unidad 1 de panel de vidrio. Como alternativa, el panel 3 integrado también puede cortarse a lo largo de cualquier otra línea apropiada a menos que se destruya el espacio 50 de vacío. Opcionalmente, el panel 3 integrado puede dejarse sin cortar. En ese caso, la porción 102 innecesaria puede usarse como una porción de la unidad 1 de panel de vidrio.

Si el panel 3 integrado se corta, la porción 102 innecesaria se retira del panel 3 integrado, obteniendo así la porción 101 de unidad de panel de vidrio. Esta porción 101 de unidad de panel de vidrio se convierte en la unidad 1 de panel de vidrio como se muestra en las figuras 1A y 1B. Cortar el primer panel T10 y el segundo panel T20 del panel 3 integrado forma una cara de corte en cada uno del primer panel T1 y el segundo panel T2 de la unidad 1 de panel de vidrio.

Como se puede apreciar, el proceso de fabricación de la unidad 1 de panel de vidrio incluye además adecuadamente una etapa de proceso de corte del primer panel T10 y el segundo panel T20 después de la etapa de proceso de unión. Al cortar el primer panel T10 y el segundo panel T20, se puede obtener fácilmente una unidad 1 de panel de vidrio sin puertos 201 de escape. En la unidad 1 de panel de vidrio así obtenida, el primer panel T10, la primera placa 100 de vidrio, el segundo panel T20 y la segunda placa 200 de vidrio que se han usado para fabricar la unidad 1 de panel de vidrio sirven respectivamente como el primer panel T1, la primera placa 10 de vidrio, el segundo panel T2 y la segunda placa 20 de vidrio descritos anteriormente.

Las figuras 7A y 7B ilustran una variación de la unidad 1 de panel de vidrio de acuerdo con este modo de realización. En la siguiente descripción, cualquier miembro constituyente de esta variación que tenga la misma función que el homólogo del modo de realización descrito anteriormente se designará con el mismo número de referencia que el homólogo, y se omitirá una descripción detallada del mismo en el presente documento. En esta unidad 1 de panel de vidrio, el externo de uno de los dos extremos del puerto 201 de escape en la dirección de evacuación está cerrado con una porción 203 de sellado, mientras que su extremo interno está conectado al espacio 50 de vacío. En este caso, el puerto 201 de escape se refiere al puerto utilizado en la etapa de proceso de evacuación para crear el espacio 50 de vacío.

El extremo externo del puerto 201 de escape se cierra con la porción 203 de sellado, permitiendo así que se mantenga el espacio 50 de vacío. La porción 203 de sellado está formada por la tubería 202 de escape (véase la figura 5C). La porción 203 de sellado puede formarse fundiendo con calor el vidrio como un material constituyente para la tubería 202 de escape cuando se corta la tubería 202 de escape. La porción 203 de sellado está cubierta con una tapa 204, que está dispuesta fuera de la porción 203 de sellado. Cubrir la porción 203 de sellado con la tapa 204 aumenta el grado de cierre (es decir, hermeticidad) del puerto 201 de escape. La tapa 204 también reduce el daño que se produce en la porción 203 de sellado, especialmente alrededor del puerto 201 de escape.

La unidad 1 de panel de vidrio mostrada en las figuras 7A y 7B puede fabricarse básicamente mediante el proceso de fabricación del panel 3 integrado descrito anteriormente (véanse las figuras 5A-5D y 6A-6C). Más específicamente, la unidad 1 de panel de vidrio puede formarse sellando el puerto 201 de escape del panel 3 integrado con la porción 203 de sellado, obtenida por fusión en caliente de la tubería 202 de escape y la tapa 204. En ese caso, no hay necesidad de cortar una porción con el puerto 201 de escape del panel 3 integrado que se muestra en la figura 5D. Además, el segundo adhesivo 302 de vidrio tampoco tiene que usarse. Dicha unidad 1 de panel de vidrio puede ser más fácil de fabricar, porque no hay necesidad de eliminar dicha porción con el puerto 201 de escape.

La unidad 1 de panel de vidrio como la que se muestra en las figuras 7A y 7B puede usarse, por ejemplo, en ventanas de vidrio, tabiques, paneles de señalización y vitrinas (como vitrinas de refrigeración y vitrinas de calentamiento de alimentos). Si la unidad 1 de panel de vidrio se aplica a una ventana de vidrio, la ventana de vidrio puede incluir la unidad 1 de panel de vidrio y un marco de ventana ajustado a la porción periférica exterior de la unidad 1 de panel de vidrio que se extiende a lo largo de los bordes de la misma. En dicha ventana de vidrio, la segunda superficie T12 del primer panel T1 puede quedar expuesta al exterior. En ese caso, unos rayos infrarrojos que inciden en la dirección del grosor serán cortados más fácilmente al menos por el espacio 50 de vacío. Además, si el primer panel T1 incluye no solo la primera placa 10 de vidrio sino también la película 11 reflectante térmica como se describió anteriormente, dicha incidencia de rayos infrarrojos en la dirección del grosor será cortada aún más fácilmente.

(Segundo modo de realización)

Las figuras 8A y 8B ilustran una unidad 1 de panel de vidrio de ejemplo de acuerdo con este modo de realización. Específicamente, la figura 8A ilustra una vista en sección transversal de la unidad 1 de panel de vidrio de ejemplo de acuerdo con este modo de realización, y la figura 8B es una vista en planta que ilustra los detalles de la unidad 1 de panel de vidrio de ejemplo de acuerdo con este modo de realización. En la siguiente descripción, cualquier miembro constituyente del segundo modo de realización que tenga la misma función que su homólogo del primer modo de realización se designará con el mismo número de referencia que el de ese homólogo, y se omitirá una descripción detallada del mismo en el presente documento.

La unidad 1 de panel de vidrio de acuerdo con este modo de realización incluye el primer panel T1 que incluye al menos la primera placa 10 de vidrio, el segundo panel T2 que incluye al menos la segunda placa 20 de vidrio, el miembro 30 de marco, los espaciadores 40 y el espacio 50 de vacío como se describió anteriormente. La unidad 1 de panel de vidrio incluye además un tercer panel T6, un miembro 71 sellador y un espacio 81 de gas seco. El tercer panel T6 incluye al menos una tercera placa 60 de vidrio. El miembro 71 sellador está ubicado opuesto al espacio 50 de vacío en la dirección del grosor para sellar herméticamente el hueco entre una porción periférica de al menos uno seleccionado del grupo que consiste en el primer panel T1 y el segundo panel T2 que se extiende a lo largo de los bordes del mismo y una porción periférica del tercer panel T6 que se extiende a lo largo de los bordes del mismo. El espacio 81 de gas seco se forma rellenando un espacio 80 interno, que está rodeado con el miembro 71 sellador en forma de marco en una vista en planta (y que se denominará en lo sucesivo como un "segundo espacio 80 interno"), con un gas seco. El tercer panel T6 está orientado hacia el primer panel T1 o al segundo panel T2. El miembro 71 sellador en forma de marco es diferente del miembro 30 de marco. Proporcionar no solo el espacio 50 de vacío sino también el espacio 81 de gas seco para la unidad 1 de panel de vidrio mejora aún más las propiedades de aislamiento térmico de la unidad 1 de panel de vidrio.

El tercer panel T6 está dispuesto de manera que uno del primer panel T1 o el segundo panel T2 está interpuesto, a través del miembro 71 sellador, entre el otro del primer panel T1 o el segundo panel T2 y el tercer panel T6. El miembro 71 sellador está formado en la forma de un marco que corresponde en forma a una porción periférica del tercer panel T6 que se extiende a lo largo de los bordes del mismo. En el ejemplo ilustrado en la figura 8A, el tercer panel T6 está dispuesto de modo que el segundo panel T2 está interpuesto, a través del miembro 71 sellador, entre el primer panel T1 y el tercer panel T6. En este caso, el miembro 71 sellador en forma de marco está unido a la porción periférica del segundo panel T2 y la porción periférica del tercer panel T6. En otro ejemplo, el tercer panel T6 puede estar dispuesto de manera que el primer panel T1 está interpuesto, a través del miembro 71 sellador, entre el tercer panel T6 y el segundo panel T2. En ese caso, el miembro 71 sellador en forma de marco puede unirse a la porción periférica del primer panel T1 y la porción periférica del tercer panel T6. En otro ejemplo más, un par de terceros paneles T6 pueden estar dispuestos en ambos lados en la dirección del grosor con un miembro 71 sellador interpuesto entre cada tercer panel T6 y el primer T1 o segundo T2 panel. En ese caso, del par de terceros paneles T6, T6 dispuestos en ambos lados en la dirección del grosor, la porción periférica de un tercer panel T6 y la porción periférica del primer panel T1 pueden unirse entre sí con un miembro 71 sellador en forma de marco. Del mismo modo, la porción periférica del otro tercer panel T6 y la porción periférica del segundo panel T2 se pueden unir entre sí con un miembro 71 sellador en forma de marco. Ejemplos de materiales para el miembro 71 sellador incluyen una resina de silicona y caucho butílico. Cada una de estas resinas a veces se denomina "resina altamente hermética", que puede sellar de manera altamente hermética el espacio 81 de gas seco provisto entre los dos paneles. Es decir, el miembro 71 sellador en forma de marco puede sellar de manera altamente hermética el espacio 81 de gas seco provisto entre los dos paneles (por ejemplo, el segundo panel T2 y el tercer panel T6 en el ejemplo ilustrado en la figura 8A). El espacio 81 de gas seco está sellado herméticamente de manera adecuada con el producto curado del miembro 71 sellador.

5 La unidad 1 de panel de vidrio puede incluir además un miembro 72 de secado, que está dispuesto a lo largo de la periferia interior del miembro 71 sellador que tiene una forma de marco en una vista en planta. El miembro 72 de secado incluye un cuerpo 73 que define la forma del miembro 72 de secado y un desecante 74 dispuesto dentro del cuerpo 73. El cuerpo 73 puede tener un orificio 75 de absorción de humedad, que conecta el espacio 81 de gas seco al desecante 74. Esto permite que el desecante 74 entre en contacto con el espacio 81 de gas seco a través del orificio 75 de absorción de humedad. El miembro 72 de secado puede estar en contacto con al menos un lado del miembro 71 sellador en forma de marco. En ese caso, el orificio 75 de absorción de humedad no está cerrado con el miembro 71 sellador en forma de marco.

10 El cuerpo 73 puede estar hecho de un material metálico, que puede ser, por ejemplo, aluminio. Ejemplos del desecante 74 incluyen un gel de sílice.

Como se muestra en la figura 8A, el espacio 80 interno provisto entre el segundo panel T2 y el tercer panel T6 está sellado herméticamente externamente con al menos el miembro 71 sellador en forma de marco. También, el espacio 80 interno está lleno de un gas seco. Ejemplos de los gases secos incluyen un gas raro seco, aire seco y un gas nitrógeno seco. En concreto, el gas raro puede ser, por ejemplo, un gas argón.

15 El tercer panel T6 tiene una primera superficie T61 y una segunda superficie T62. La primera superficie T61 es una superficie para contactar con el espacio 81 de gas seco, y la segunda superficie T62 es una superficie externa opuesta a la primera superficie T61. La tercera placa 60 de vidrio también tiene una primera superficie 60a y una segunda superficie 60b. La segunda superficie 60b es una superficie externa expuesta, y la primera superficie 60a es una superficie interna opuesta a la segunda superficie 60b. En la unidad 1 de panel de vidrio, la primera superficie 60a de la tercera placa 60 de vidrio puede estar provista de una película reflectante térmica similar a la película 11 reflectante térmica. Es decir, el tercer panel T6 puede incluir además una película reflectante térmica además de la tercera placa 60 de vidrio. Como alternativa, el tercer panel T6 puede no tener películas reflectantes térmicas. Es decir, el tercer panel T6 puede consistir solo en la tercera placa 60 de vidrio. En ese caso, la primera superficie 60a puede coincidir con la primera superficie T61 del tercer panel T6 y la segunda superficie 60b puede coincidir con la segunda superficie T62 del tercer panel T6.

20 La tercera placa 60 de vidrio puede tener un grosor de, por ejemplo, 1-10 mm. En este modo de realización, la tercera placa 60 de vidrio puede ser tan gruesa como la segunda placa 20 de vidrio, lo que facilitaría el proceso de fabricación porque se puede usar la misma placa de vidrio cuando la tercera placa 60 de vidrio es tan gruesa como la segunda placa 20 de vidrio. Ejemplos de materiales para la tercera placa 60 de vidrio incluyen vidrio de sosa y cal, vidrio de alto punto de deformación, vidrio reforzado químicamente, vidrio no alcalino, vidrio de cuarzo, Neoceram y vidrio reforzado físicamente.

30 La unidad 1 de panel de vidrio como la que se muestra en las figuras 8A y 8B puede usarse, por ejemplo, en ventanas de vidrio, particiones, paneles de señalización y vitrinas (como vitrinas y vitrinas de calentamiento de alimentos). Si la unidad 1 de panel de vidrio se aplica a una ventana de vidrio, la ventana de vidrio puede incluir la unidad 1 de panel de vidrio y un marco de ventana ajustado a la porción periférica externa de la unidad 1 de panel de vidrio que se extiende a lo largo de los bordes de la misma. En dicha ventana de vidrio, la segunda superficie T12 del primer panel T1 puede quedar expuesta al exterior. En ese caso, unos rayos infrarrojos que incidan en la dirección del grosor serán cortados más fácilmente al menos por el espacio 50 de vacío. Además, si el primer panel T1 incluye no solo la primera placa 10 de vidrio sino también la película 11 reflectante térmica como se describió anteriormente, dicha incidencia de rayos infrarrojos en la dirección del grosor será cortada aún más fácilmente. Esto haría que el segundo panel, ubicado más cerca del interior de un edificio que el primer panel T1, fuera mucho menos fácilmente expandible térmicamente.

Se describirá un proceso de fabricación de ejemplo de la unidad 1 de panel de vidrio de acuerdo con este modo de realización.

45 Este proceso de fabricación incluye la etapa de proceso de suministro del panel, la etapa de proceso de disposición del espaciador, la etapa de proceso de disposición del adhesivo, la etapa de proceso de disposición del panel, la etapa de proceso de evacuación y la etapa de proceso de unión como se describió anteriormente. Este proceso de fabricación incluye además una etapa de proceso de suministro del tercer panel, una etapa de proceso de disposición del miembro sellador, una etapa de proceso de disposición del tercer panel, una etapa de proceso de creación de espacio de gas seco y una etapa de proceso de unión. La etapa de proceso de suministro del tercer panel es una etapa de proceso de suministro de un tercer panel T6 que incluye al menos la tercera placa 60 de vidrio. En este caso, el tercer panel T6 suministrado tiene un tamaño de modo que el tercer panel T6 puede emparejarse con el primer panel T1 o el segundo panel T2. La etapa de proceso de disposición del miembro sellador es una etapa de proceso de disposición de un miembro 71 sellador que tiene una forma de marco de modo que el miembro 71 sellador se ubica opuesto al espacio 50 de vacío en la dirección del grosor y entre una porción periférica de al menos uno seleccionado del grupo que consiste en el primer panel T1 y el segundo panel T2 que se extiende a lo largo de los bordes del mismo y una porción periférica del tercer panel T6 que se extiende a lo largo de los bordes del mismo. Específicamente, la etapa de proceso de disposición del miembro sellador puede ser una etapa de proceso de disposición directamente del miembro 71 sellador en forma de marco sobre bien la segunda superficie T12 o bien la segunda superficie T22. La etapa de proceso de disposición del tercer panel es

una etapa de proceso de disposición del tercer panel T6 de modo que el tercer panel T6 está orientado hacia el primer panel T1. Como alternativa, la etapa de proceso de disposición del tercer panel también puede ser una etapa de proceso de disposición del tercer panel T6 de modo que el tercer panel T6 este orientado hacia el segundo panel T2. La etapa de proceso de creación del espacio de gas seco es una etapa de proceso de creación de un espacio 81 de gas seco rellenando, con un gas seco, un espacio 80 interno formado entre al menos un panel seleccionado del grupo que consiste en el primer panel T1 y el segundo panel T2 y el tercer panel T6 y rodeado con el miembro 71 sellador en forma de marco. La etapa de proceso de unión es una etapa de proceso de unión hermética, con el miembro 71 sellador en forma de marco, una porción periférica de al menos un panel seleccionado del grupo que consiste en el primer panel T1 y el segundo panel T2 que se extiende a lo largo de los bordes del mismo y una porción periférica del tercer panel T6 que se extiende a lo largo de los bordes del mismo. El miembro 71 sellador en forma de marco es diferente del miembro 30 de marco. En este caso, el miembro 71 sellador en forma de marco puede estar hecho de un material diferente del miembro 30 de marco.

El tercer panel T6 está dispuesto de manera que uno del primer panel T1 o el segundo panel T2 está interpuesto, a través del miembro 71 sellador, entre el otro del primer panel T1 o el segundo panel T2 y el tercer panel T6. El miembro 71 sellador está formado en la forma de un marco que corresponde en forma a una porción periférica del tercer panel T6 que se extiende a lo largo de los bordes del mismo. Para obtener una unidad 1 de panel de vidrio como la ilustrada en la figura 8A, el tercer panel T6 puede estar dispuesto de modo que el segundo panel T2 esté interpuesto, a través del miembro 71 sellador, entre el primer panel T1 y el tercer panel T6. En este caso, el miembro 71 sellador en forma de marco puede unirse a la porción periférica del segundo panel T2 y la porción periférica del tercer panel T6. En otro ejemplo, el tercer panel T6 también puede estar dispuesto de manera que el primer panel T1 se interponga, a través del miembro 71 sellador, entre el tercer panel T6 y el segundo panel T2. En ese caso, el miembro 71 sellador en forma de marco puede unirse a la porción periférica del primer panel T1 y la porción periférica del tercer panel T6. En otro ejemplo más, un par de terceros paneles T6 pueden estar dispuestos en ambos lados en la dirección del grosor con el miembro 71 sellador interpuesto entre cada tercer panel T6 y el primer T1 o segundo T2 panel. En ese caso, del par de terceros paneles T6, T6 dispuestos en ambos lados en la dirección del grosor, la porción periférica de un tercer panel T6 y la porción periférica del primer panel T1 pueden unirse entre sí con un miembro 71 sellador en forma de marco. Del mismo modo, la porción periférica del otro tercer panel T6 y la porción periférica del segundo panel T2 pueden unirse entre sí con un miembro 71 sellador en forma de marco. Ejemplos de materiales para el miembro 71 sellador incluyen una resina de silicona y caucho butílico. Cada una de estas resinas a veces se denomina "resina altamente hermética", que puede sellar de manera altamente hermética el espacio 81 de gas seco provisto entre al menos un panel seleccionado del grupo que consiste en el primer panel T1 y el segundo panel T2 y el tercero panel T6. Es decir, el miembro 71 sellador puede sellar de manera altamente hermética el espacio 81 de gas seco mediante su unión al segundo panel T2 y al tercer panel T6. El espacio 81 de gas seco está sellado herméticamente de manera adecuada con el producto curado del miembro 71 sellador.

El proceso de fabricación de este modo de realización puede incluir además una etapa de proceso de disposición de un miembro 72 de secado a lo largo de la periferia interna del miembro 71 sellador que tiene una forma de marco cuando la unidad 1 de panel de vidrio es vista en planta. Dicha etapa de proceso se denominará en lo sucesivo "etapa de proceso de disposición del miembro de secado". En ese caso, el miembro 72 de secado puede estar en contacto con el miembro 71 sellador.

Si el espacio 81 de gas seco se forma entre el segundo panel T2 y el tercer panel 6, al menos un miembro seleccionado del grupo que consiste en el miembro 71 sellador y el miembro 72 de secado está dispuesto previamente en solo una parte de la porción periférica del tercer panel T6 en una vista en planta. Además, un orificio de ventilación que permite que el espacio 80 interno se comuniquen con el espacio externo se corta a través del resto de la porción periférica. El espacio 81 de gas seco se forma llenando el espacio 80 interno con un gas seco a través del orificio de ventilación. Posteriormente, esa parte de la porción periférica con el orificio de ventilación y sin el miembro 71 sellador se une herméticamente con el miembro 71 sellador, sellando así el espacio 81 de gas seco. El espacio 81 de gas seco que se ha sellado herméticamente de esta manera está rodeado con el miembro 71 sellador en forma de marco. Como alternativa, una pluralidad de miembros 72 de secado puede estar dispuesta previamente a lo largo de la porción periférica del tercer panel T6 en una vista en planta. Posteriormente, se forma un espacio 81 de gas seco llenando el espacio 80 interno con un gas seco a través de un hueco dejado entre los miembros adyacentes de los miembros de secado 72, 72. Posteriormente, la porción periférica fuera de los miembros 72 de secado se une herméticamente con el miembro 71 sellador, sellando así el espacio 81 de gas seco. El espacio 81 de gas seco así sellado herméticamente está rodeado con el miembro 71 sellador en forma de marco. Aún como alternativa, el miembro 72 de secado puede estar dispuesto en, al menos, una parte de la porción periférica del tercer panel T6 en una vista en planta, mientras que la porción periférica se une herméticamente con el miembro 71 sellador para sellar el espacio 80 interno. Posteriormente, el gas en el espacio 80 interno rodeado con el miembro 71 sellador se seca con el desecante 74, definiendo así el espacio 80 interno en el espacio 81 de gas seco lleno con el gas seco. En este caso, cuando el espacio 81 de gas seco se forma como se describió anteriormente, las porciones periféricas adyacentes entre sí en la dirección del grosor se pueden unir herméticamente entre sí con el miembro 71 sellador en forma de marco. Específicamente, como se muestra en la figura 8A, las porciones periféricas respectivas del segundo panel T2 y el tercer panel T6 que son

adyacentes entre sí en la dirección del grosor pueden unirse herméticamente con el miembro 71 sellador en forma de marco.

(Tercer modo de realización)

5 La figura 9 ilustra una vista en planta de una ventana 9 de vidrio de ejemplo de acuerdo con este modo de realización. Más específicamente, la figura 9 es una vista en planta de ejemplo de la ventana 9 de vidrio en una situación en la que los espaciadores 40 son reconocibles para el espectador.

10 La ventana 9 de vidrio incluye la unidad 1 de panel de vidrio de acuerdo bien con el primer modo de realización o bien con el segundo modo de realización. La ventana 9 de vidrio incluye además un marco 91 de ventana ajustado a una porción periférica externa de la unidad 1 de panel de vidrio que se extiende a lo largo de los bordes de la misma.

15 El marco 91 de ventana tiene una superficie 91a expuesta que está expuesta externamente. Por tanto, esta ventana 9 de vidrio puede ajustarse a algunos elementos fijos, por ejemplo, con la superficie 91a expuesta hacia afuera. Ejemplos de los elementos fijos incluyen aberturas de pared, puertas delanteras y puertas interiores. Si la ventana 9 de vidrio está ajustada a algún elemento fijo, entonces la segunda superficie de un panel seleccionado del grupo que consiste en el primer panel T1, el segundo panel T2 y el tercer panel T6 puede quedar expuesta al exterior. Específicamente cuando la ventana 9 de vidrio está ajustada de modo que la superficie 91a expuesta está expuesta al exterior, la segunda superficie T12 del primer panel T1 está adecuadamente expuesta al exterior. En ese caso, unos rayos infrarrojos que incidan en la dirección del grosor serán cortados más fácilmente al menos por el espacio 50 de vacío. Además, si el primer panel T1 incluye también la película 11 reflectante térmica además de la primera placa 10 de vidrio como se describió anteriormente, La incidencia de los rayos infrarrojos en la dirección del grosor será cortada aún más fácilmente. Esto haría que el segundo panel, ubicado más cerca del interior de un edificio que el primer panel T1, fuera mucho menos fácilmente expandible térmicamente.

25 En la ventana 9 de vidrio, la unidad 1 de panel de vidrio y el marco 91 de ventana están formados adecuadamente de manera integral. Cuando la unidad 1 de panel de vidrio y el marco 91 de ventana están formados integralmente, el marco 91 de ventana puede ajustarse al exterior de la porción periférica de la unidad 1 de panel de vidrio que se extiende a lo largo de los bordes de la misma.

30 El marco 91 de ventana puede ser un miembro moldeado integralmente o estar constituido por una pluralidad de miembros moldeados por separado. Si el marco 91 de ventana es un miembro moldeado integralmente, entonces el marco 91 de ventana y la unidad 1 de panel de vidrio pueden integrarse juntos mediante el ajustado del marco 91 de ventana al exterior de la porción periférica de la unidad 1 de panel de vidrio desde el lado opuesto al de la superficie 91a expuesta. Por otro lado, si el marco 91 de ventana está constituido por una pluralidad de miembros, entonces el marco 91 de ventana y la unidad 1 de panel de vidrio pueden integrarse juntos mediante el ajuste de los miembros respectivos al exterior de la porción periférica de la unidad 1 de panel de vidrio.

Lista de signos de referencia

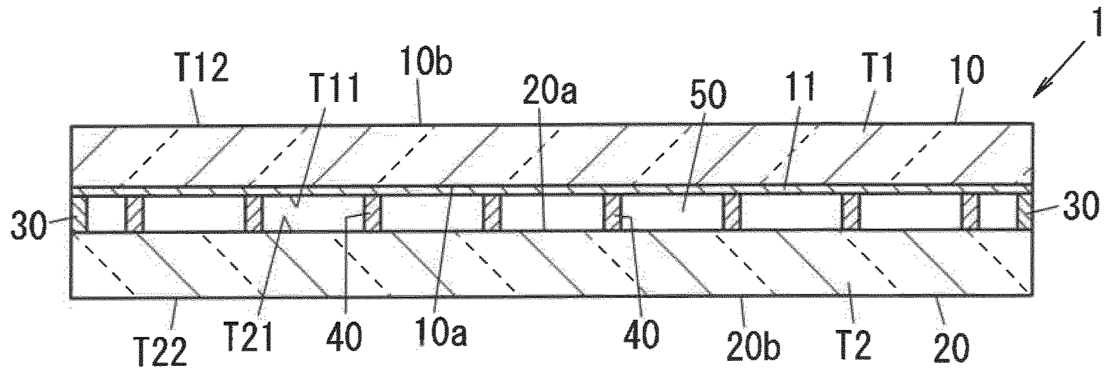
- 35 1 Unidad de panel de vidrio
- 10 Primera placa de vidrio
- T1 Primer panel
- 20 Segunda placa de vidrio
- T2 Segundo Panel
- 40 30 Miembro de marco
- 40 Espaciador
- 50 Espacio de vacío
- 300 Adhesivo de vidrio

REIVINDICACIONES

1. Una unidad (1) de panel de vidrio que comprende:
 - un primer panel (T1) que incluye al menos una primera placa (10) de vidrio;
 - 5 un segundo panel (T2) dispuesto para estar orientado hacia el primer panel (T1) y que incluye al menos una segunda placa (20) de vidrio;
 - un miembro (30) de marco formado en forma de un marco, que corresponde en forma a las respectivas porciones periféricas del primer panel (T1) y el segundo panel (T2) que se extiende a lo largo de los bordes del mismo, y unido a las porciones periféricas; y
 - 10 al menos un espaciador (40) provisto en un espacio (50) de vacío entre el primer panel (T1) y el segundo panel (T2), el al menos un espaciador (40) que contiene una poliimida,
 - teniendo la poliimida un borde de absorción en el que disminuye un índice de absorción en un espectro de absorción óptica que varía desde unos rayos ultravioleta hasta radiación visible, siendo el borde de absorción igual o inferior a 400 nm,
 - 15 siendo el borde de absorción de la poliimida menor que una longitud de onda a la que disminuye la transmitancia óptica de la primera placa (10) de vidrio y de la segunda placa (20) de vidrio.
2. La unidad (1) de panel de vidrio de la reivindicación 1, en la que la poliimida comprende una estructura alicíclica.
3. La unidad (1) de panel de vidrio de la reivindicación 1 o 2, en la que la poliimida incluye al menos uno seleccionado del grupo que consiste en un grupo flúor y un grupo cloro.
4. La unidad (1) de panel de vidrio de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que el al menos un espaciador (40) incluye al menos una película de la poliimida.
- 20 5. La unidad (1) de panel de vidrio de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que el al menos un espaciador (40) incluye una pila de películas de la poliimida.
6. La unidad (1) de panel de vidrio de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que el miembro (30) de marco está realizado de un adhesivo de vidrio.
- 25 7. La unidad (1) de panel de vidrio de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende además:
 - al menos un tercer panel (T6) dispuesto para estar orientado hacia el primer panel (T1) e incluye al menos una tercera placa (60) de vidrio;
 - al menos un miembro (71) sellador que tiene una forma de marco diferente de una forma de marco del miembro (30) de marco y que une herméticamente
 - 30 una porción periférica de al menos uno seleccionado del grupo que consiste en el primer panel (T1) y el segundo panel (T2), que se extiende a lo largo de los bordes del mismo, y
 - una porción periférica del al menos un tercer panel (T6) que se extiende a lo largo de los bordes del mismo,
 - el al menos un miembro (71) sellador que es proporcionado opuesto al espacio (50) de vacío en una dirección del grosor de la unidad (1) de panel de vidrio; y
 - 35 un espacio (81) de gas seco creado al llenar un espacio (80) interno, rodeado con al menos un miembro (71) sellador en la forma del marco en una vista en planta, con un gas seco.
8. Una ventana (9) de vidrio que comprende:
 - la unidad (1) de panel de vidrio de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7; y
 - 40 un marco (91) de ventana ajustado en el exterior de una porción periférica de la unidad (1) de panel de vidrio que se extiende a lo largo de los bordes de la misma.

FIG. 1

A



B

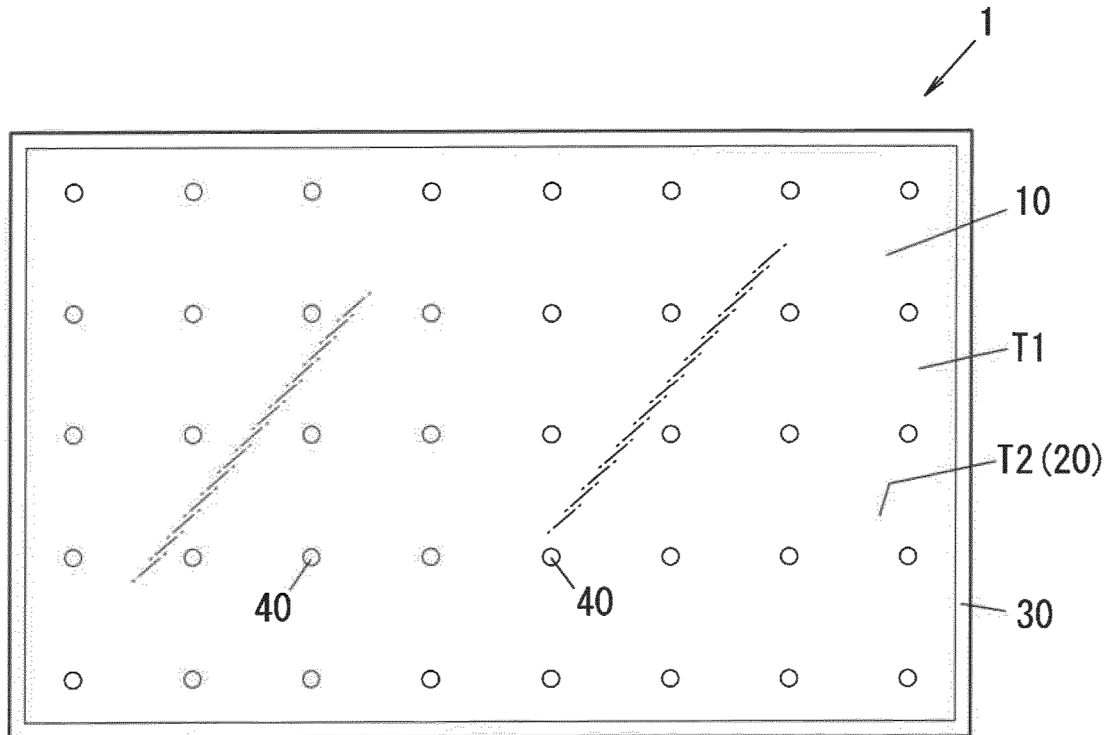


FIG. 2

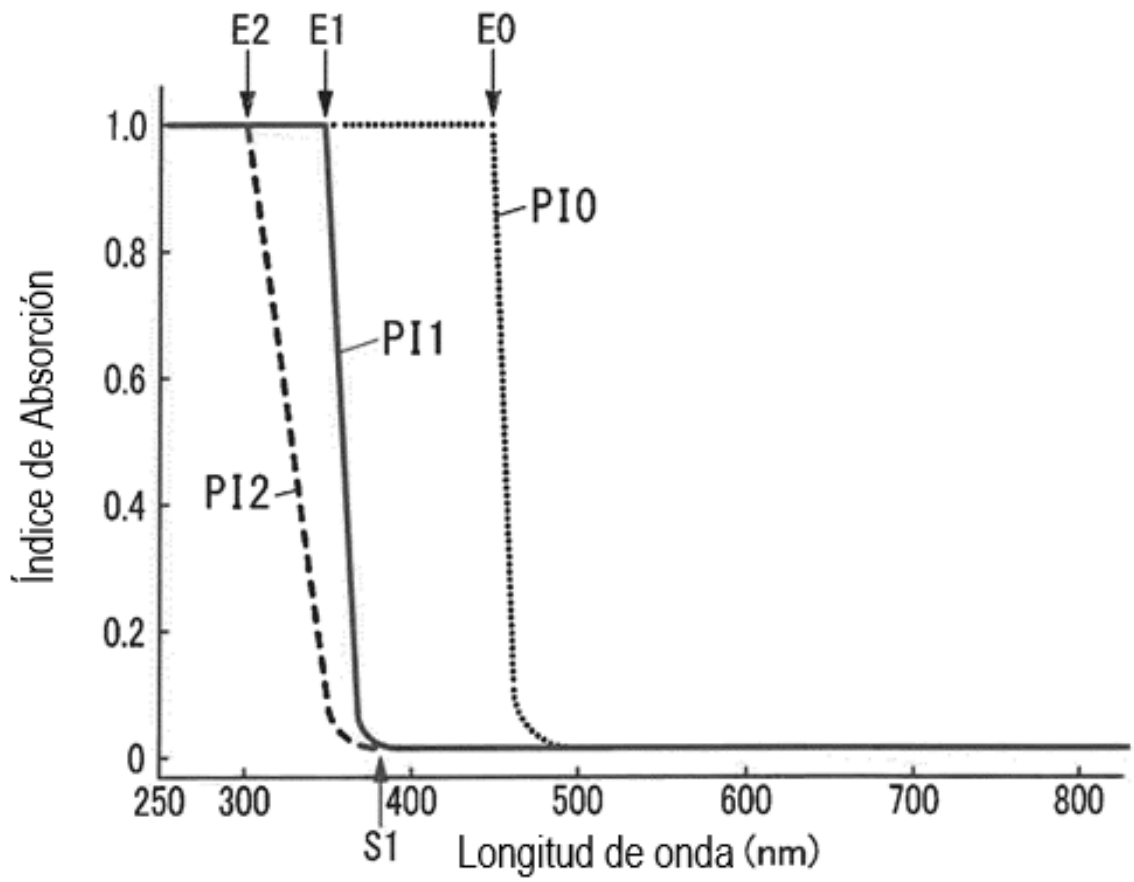


FIG. 3

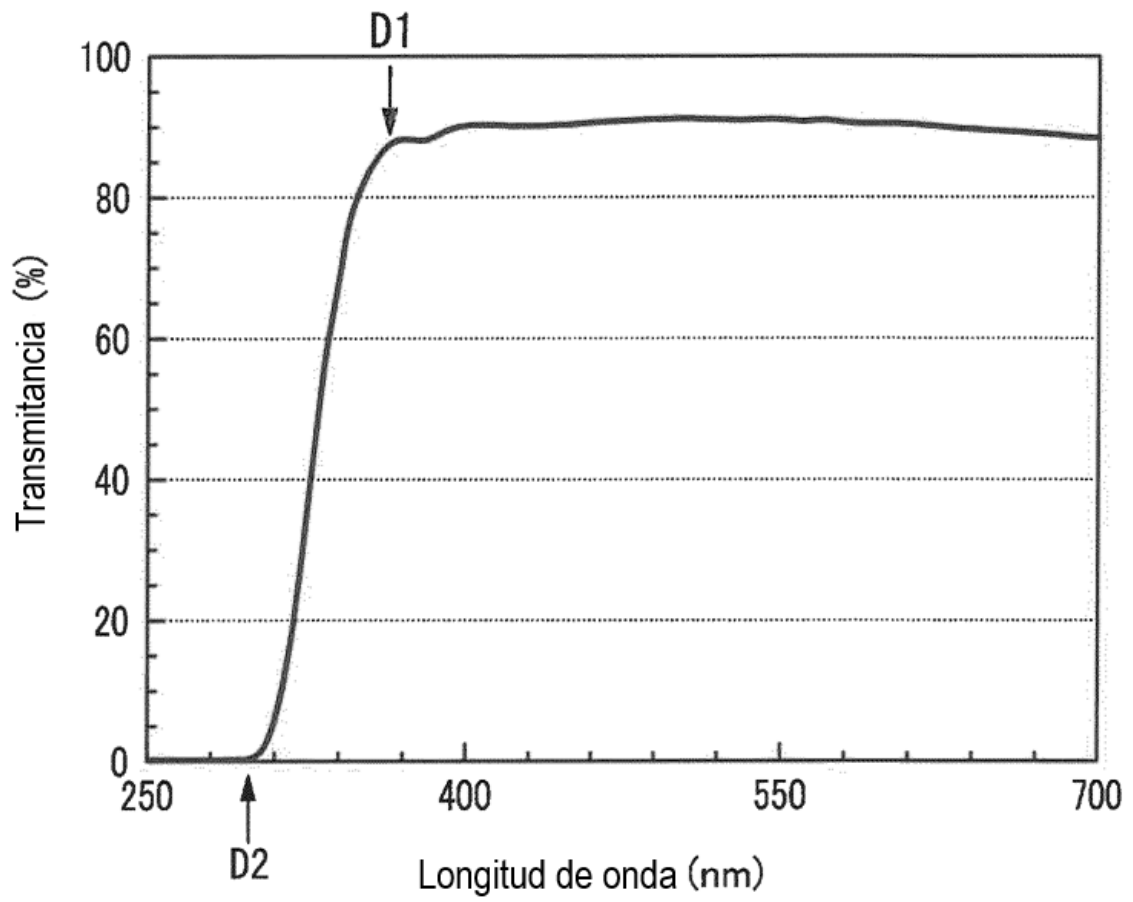


FIG. 4

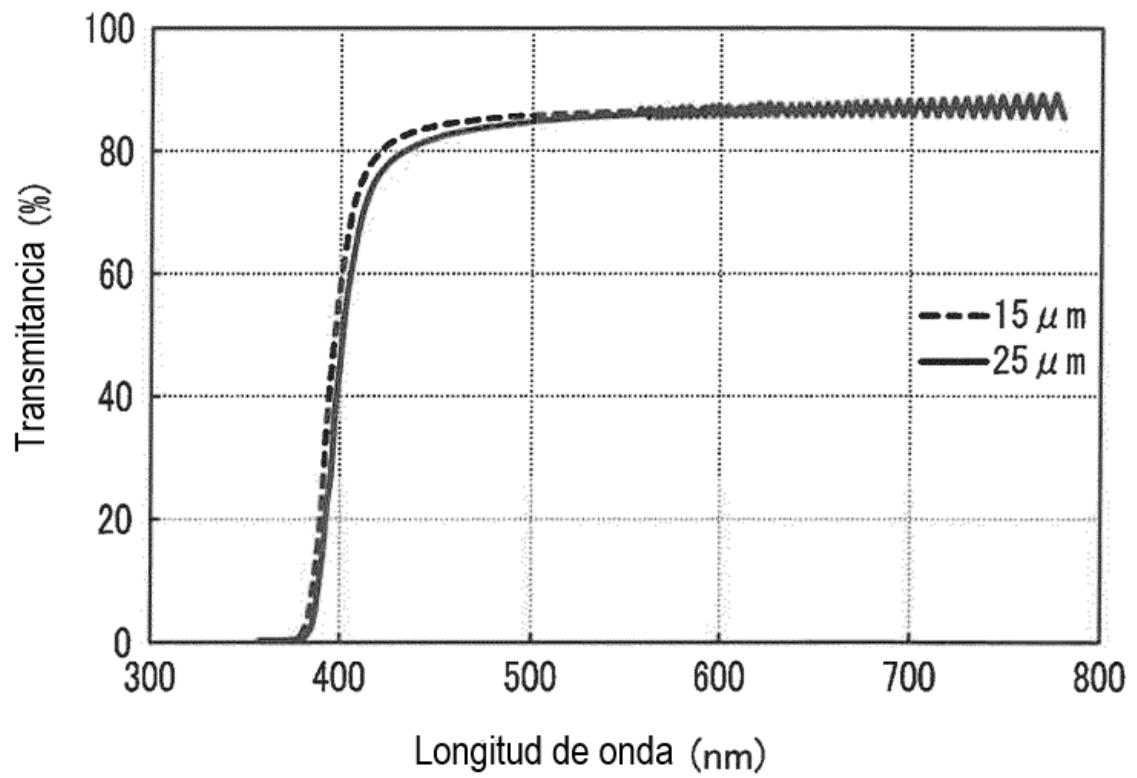


FIG. 5

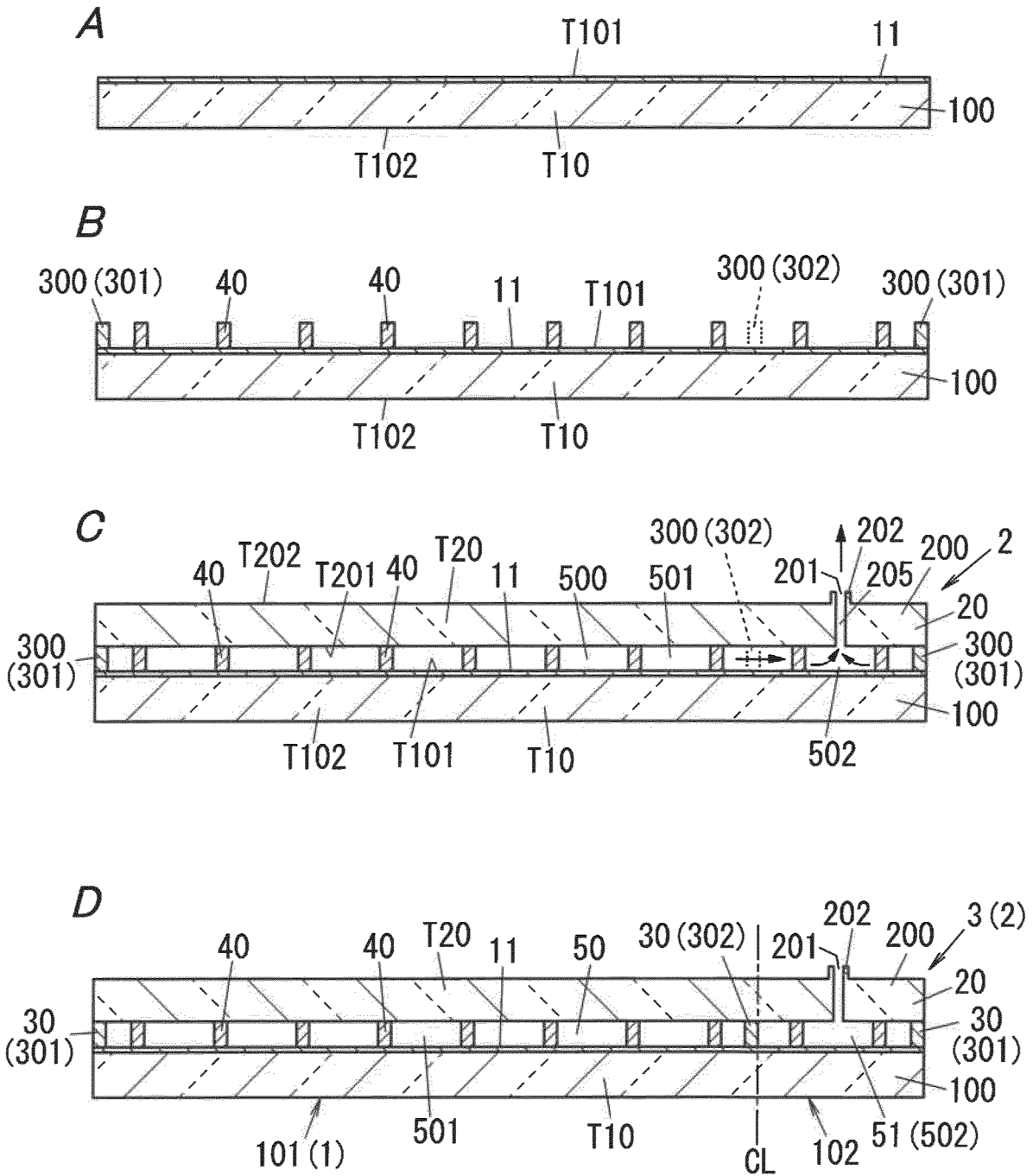
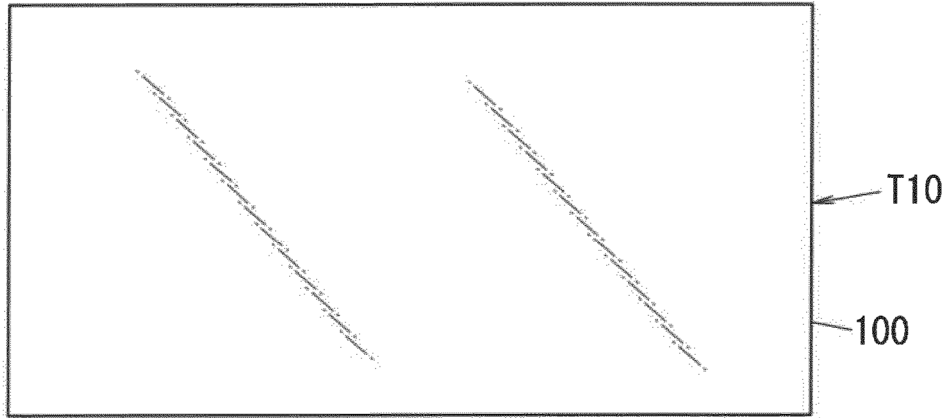
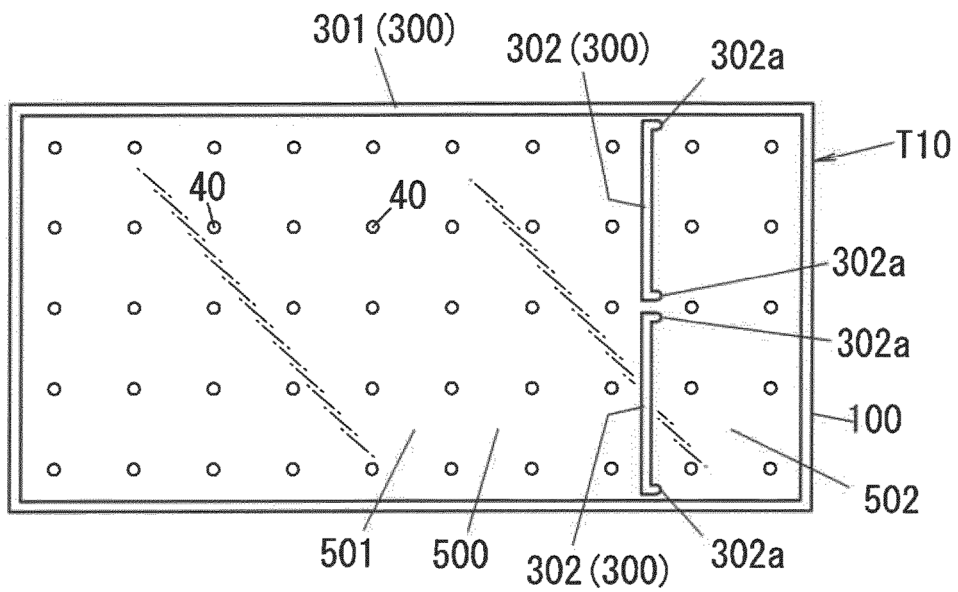


FIG. 6

A



B



C

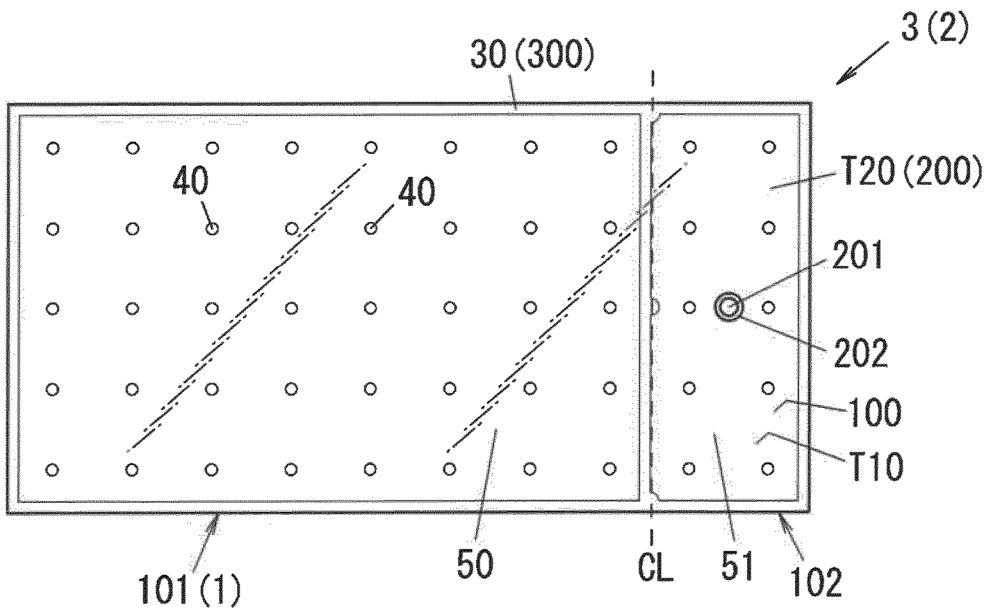


FIG. 7

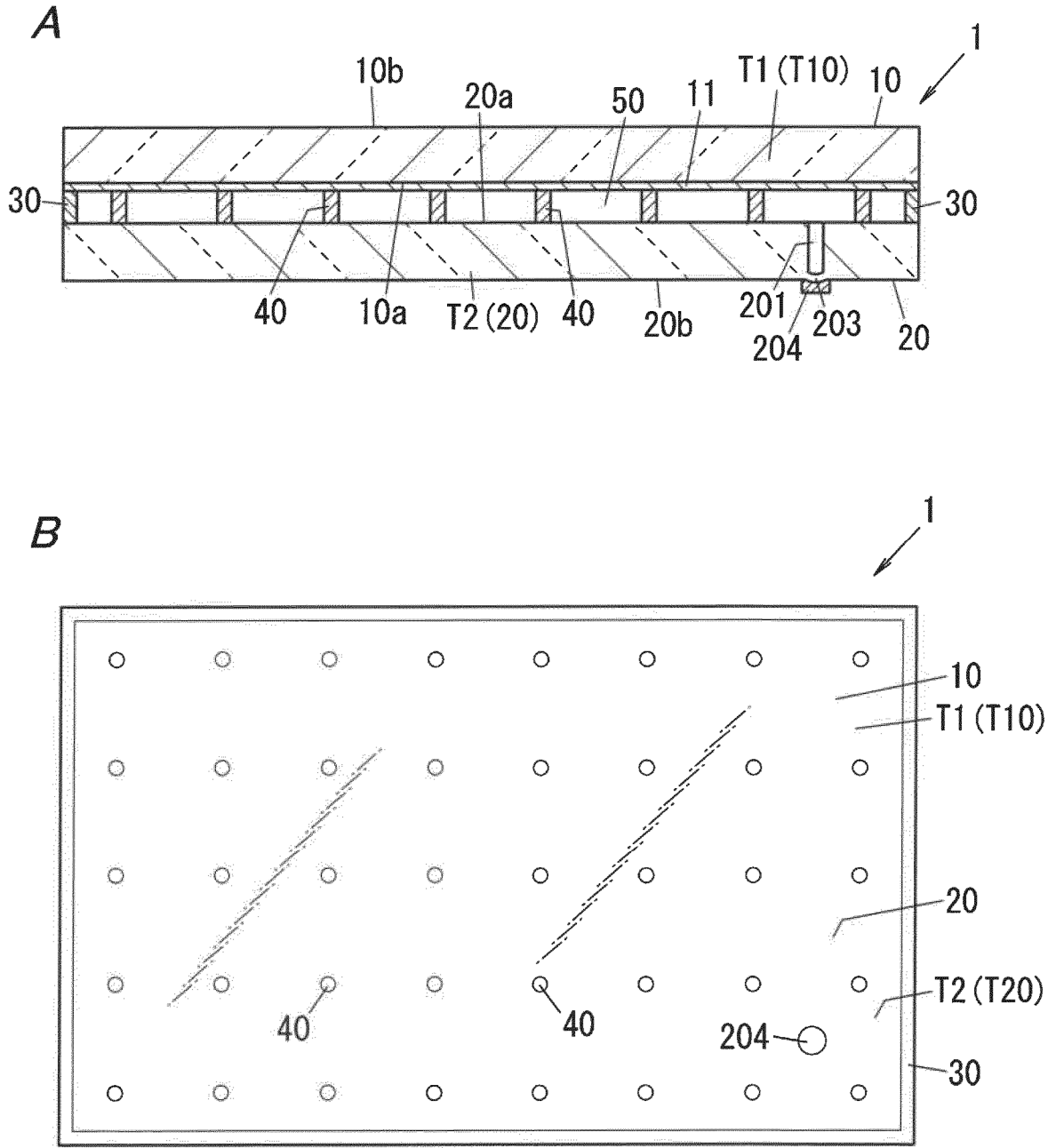


FIG. 8

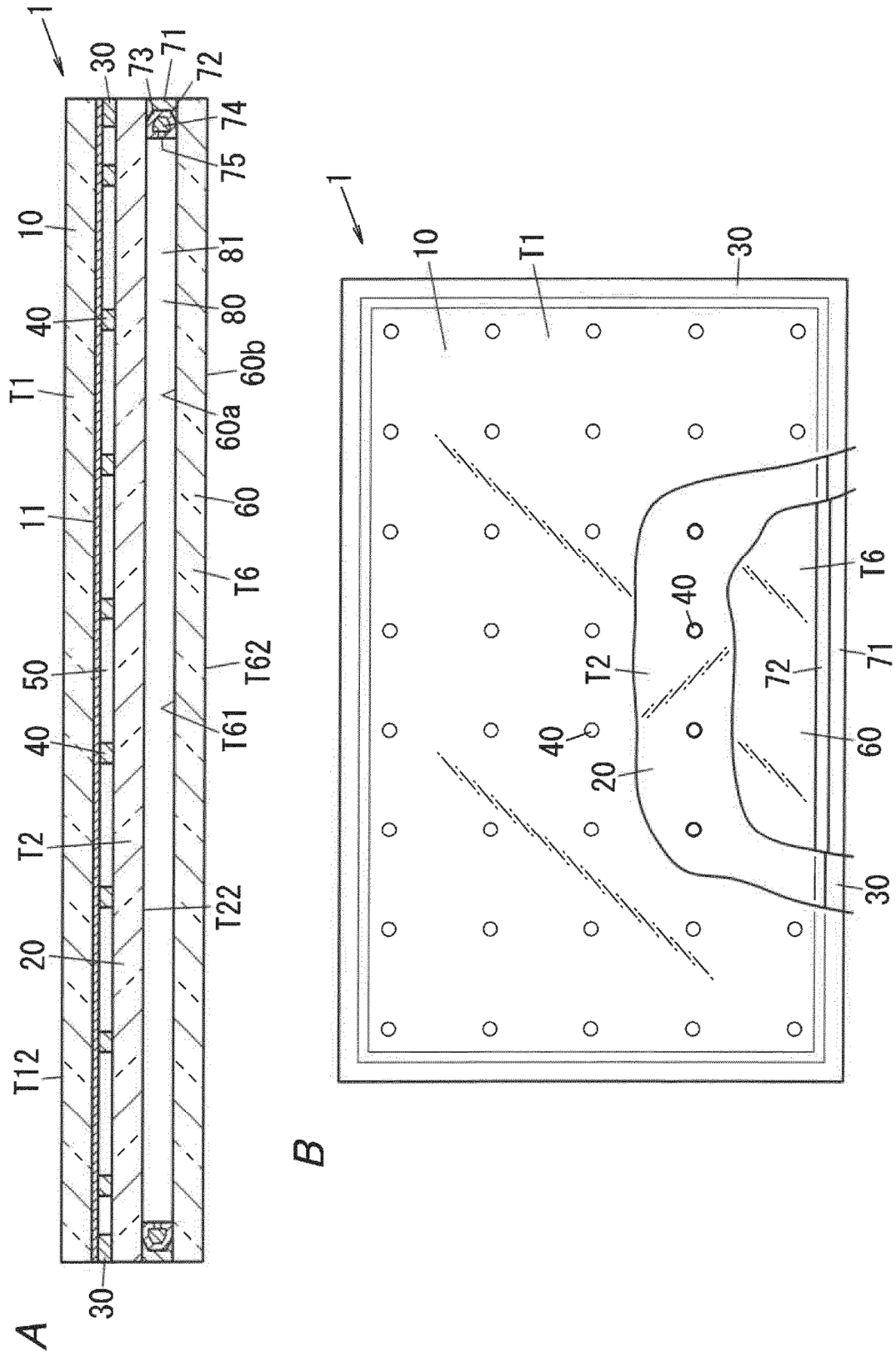


FIG. 9

