

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 730 207**

51 Int. Cl.:

**C03C 27/06** (2006.01)

**E06B 3/663** (2006.01)

**E06B 3/66** (2006.01)

**E06B 3/673** (2006.01)

**E06B 3/677** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.05.2013 E 17168000 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2019 EP 3225604**

54 Título: **Procedimiento de producción de vidrios múltiples**

30 Prioridad:

**18.05.2012 JP 2012114979**

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

**08.11.2019**

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;  
NONAKA, MASATAKA;  
URIU, EIICHI y  
HASEGAWA, KENJI**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 730 207 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**

Procedimiento de producción de vidrios múltiples

**Campo técnico**

5 La presente divulgación se refiere a procedimientos de producción de vidrios múltiples en los que unos paneles de vidrio emparejados son apilados con un espacio de presión reducida entre ellos y, concretamente, se refiere a un procedimiento de producción de un vidrio múltiple en el que un saliente no deseado, por ejemplo un tubo de evacuación, utilizado para la reducción de la presión, no permanece después del acabado.

**Técnica antecedente**

10 Se ha comercializado un vidrio múltiple. En el vidrio múltiple, un par de paneles de vidrio están dispuestos enfrentados entre sí, y una pluralidad de separadores se interponen entre el par de paneles de vidrio y el par de paneles de vidrio se unen con un miembro de unión hermética por sus periferias y, de esta manera, se define un espacio interior por el par de paneles de vidrio y la unión hermética. El aire dispuesto en el espacio interior es evacuado para reducir la presión del espacio interior.

15 Se espera que el vidrio múltiple en el que se reduce la presión del espacio interior muestre grandes efectos térmicamente aislantes, efectos de prevención del rocío y efectos de aislamiento acústico, como resultado de la presencia de una capa de vacío cuya presión es inferior a la presión atmosférica entre el par de paneles de vidrio con respecto a un vidrio múltiple constituido por dos placas de vidrio simplemente unidas entre sí. Por tanto, dicho vidrio múltiple suscita grandes expectativas como un ecovidrio en situaciones actuales en las que prima la importancia de las estrategias energéticas.

20 El vidrio múltiple que incluye el espacio interior con la presión reducida se produce como sigue: las periferias del par de paneles de vidrio son herméticamente unidas aplicando la junta de unión hermética de una frita de vidrio de fusión baja entre ellos y el calentamiento de los mismos para enlazar herméticamente las periferias con la finalidad de constituir un espacio mientras una pluralidad de separadores de metal o de material cerámico se interponen para mantener la distancia predeterminada entre los paneles de vidrio y, a continuación, el aire es evacuado del espacio por medio de un tubo de evacuación de vidrio o de metal. El vidrio múltiple es producido por medio de este proceso de producción y, de esta manera, el producto acabado del vidrio múltiple que incluye el espacio interior con la presión reducida incluye el tubo de evacuación cuya punta está cerrada. Por tanto, en el vidrio múltiple constituido por paneles de vidrio transparentes, el tubo de evacuación puede ocasionar problemas en cuanto el aspecto exterior resulta pobre y el espacio interior no puede mantenerse en el estado de presión reducida cuando el tubo de evacuación se rompe. En vista de ello, con respecto al vidrio múltiple utilizado como vidrio de ventana por ejemplo se utiliza el vidrio múltiple de manera que el tubo de evacuación quede situado en la esquina derecha superior del lado interior de la puerta. En otras palabras, el uso del vidrio múltiple resulta limitado para impedir la interferencia visual y física del tubo de evacuación.

35 En una técnica que ha sido propuesta como procedimiento de producción convencional de vidrio múltiple con presión reducida, un tubo de evacuación es insertado dentro de uno de los paneles de vidrio hasta que un centro en una dirección del grosor, y el tubo de evacuación es cerrado herméticamente con una protección para impedir que una unión del panel de vidrio y del tubo de evacuación resulten afectados por el calor generado en la estanqueidad del tubo de evacuación. De acuerdo con esta técnica, el tubo de evacuación que permanece en el producto acabado es acortado (véase literatura de patente 1). En otra técnica, un tubo de evacuación y un elemento próximo de una parte, sobre la cual el tubo de evacuación está situada, de una superficie trasera de un panel de vidrio, están cubiertos con un miembro de cubierta de resina para formar un espacio libre entre el miembro de cubierta y la punta cerrada herméticamente del tubo de evacuación. De acuerdo con esta técnica se puede impedir la rotura del tubo de evacuación ocasionada por impactos procedentes del exterior (véase la literatura de patente 2).

45 El documento WO 2010/061418 A1 divulga un procedimiento de producción de vidrios múltiples que comprende un primer proceso de fusión de configuración de una temperatura deseada de un horno a una temperatura superior a una temperatura del punto de ablandamiento de la frita de vidrio utilizada para un miembro de unión hermética y un miembro de formación de una zona provocando la fusión del miembro de unión hermética para de esta manera unir herméticamente, con el miembro de unión hermética, las periferias de los paneles de vidrio emparejados dispuestos encarados entre sí a una distancia predeterminada para formar un espacio que quede herméticamente cerrado entre los paneles de vidrio y simultáneamente fundir y de esta manera soldar el miembro de formación de zona con los paneles de vidrio pero sin cerrar un paso de aire formado en el miembro de formación de zona con un proceso de evacuación para la evacuación de aire desde el espacio a través de una salida para conseguir que se sitúe en un estado de presión reducida, y un segundo proceso de fusión de configuración, mientras que el espacio está siendo evacuado, de la temperatura deseada del horno a una temperatura superior a la temperatura del punto de ablandamiento de la frita de vidrio provocando la fusión del miembro de formación de zona dentro del espacio y en consecuencia el cierre del paso de aire para así dividir, después de que se ha conseguido que el espacio se sitúe en el estado de presión reducida, el espacio dentro de la zona de salida que incluye la salida y la zona de presión reducida distinta de la zona de salida.

**Relación de citas**

**Literatura de patentes**

Literatura de Patente 1: JP 10-2161 A

Literatura de Patente 2: JP 11-311069 A

5 **Sumario de la invención**

**Problema técnico**

De acuerdo con el procedimiento de producción convencional de vidrio múltiple anteriormente descrito, en el producto acabado, el tubo de evacuación se acorta y, de esta manera, el vidrio múltiple puede ser fácilmente manipulado. Una fuerza externa que directamente actúa sobre el tubo de evacuación puede ser suprimida y, de esta manera, es posible impedir una situación no deseada en la que el estado de presión reducida no pueda ser mantenido debido a la ruptura del tubo de evacuación. Por tanto, el procedimiento de producción convencional puede proporcionar efectos ventajosos hasta cierto punto.

10 Sin embargo, por ejemplo, en las técnicas divulgadas en la literatura de patente 1, es necesario formar una oquedad en el panel de vidrio y fijar el tubo de evacuación dentro de la oquedad para reducir una cantidad de parte del tubo de evacuación que sale de la superficie del panel de vidrio. Así mismo, es necesaria la protección dispuesta de manera que la temperatura de la conjunción del tubo de evacuación y de la placa de vidrio resulte elevada en el momento del cierre estanco del tubo de evacuación. Así, el proceso de producción de un vidrio múltiple resulta más complejo. Así mismo, de acuerdo con la técnica divulgada en la literatura de patente 2 es necesario añadir el miembro de cubierta y ello provoca un incremento en el número de partes. Así mismo, es necesario añadir una etapa de fijación del miembro de cubierta a la superficie trasera, y ello provoca un incremento en el número de etapas. Cuando el proceso de producción se hace más complejo y los números de las partes y de las etapas aumentan, el coste de producción del vidrio múltiple tiende a aumentar. Así mismo, en los vidrios múltiples formados mediante el empleo de las técnicas convencionales expuestas, el tubo de evacuación sigue permaneciendo en el producto acabado. Por tanto, sigue existiendo dicho saliente desde la superficie trasera del vidrio múltiple y, por tanto, persiste el problema del aspecto exterior, y es muy difícil eliminar completamente el riesgo de que el espacio formado por el par de paneles de vidrio no pueda mantenerse en el estado de presión reducida cuando el tubo de evacuación se rompa.

15 A la vista de las circunstancias expuestas, la presente invención tiene como objetivo un procedimiento de producción de vidrios múltiples que pueda ser sencillo y no obstante produzca un vidrio múltiple en su estado acabado que no incluya ningún saliente indeseado a causa de una superficie externa de un panel de vidrio.

**Solución al problema**

Los procedimientos de producción de vidrios múltiples de la presente divulgación se definen en las reivindicaciones 1 y 2.

**Efectos ventajosos de la invención**

35 En el procedimiento de producción de vidrios múltiples de la presente divulgación, el espacio formado entre el par de paneles de vidrio herméticamente unidos con el miembro de unión hermética es llevado al estado de presión reducida y, a continuación, el espacio es dividido por el miembro de formación de zona hasta la zona de salida y hasta la zona de presión reducida. Por tanto, incluso cuando, por ejemplo se utilice un tubo de evacuación con fines de evacuación, la zona de presión reducida se mantiene en el estado de presión reducida. Por tanto, es posible producir fácilmente un producto acabado de un vidrio múltiple que no incluya ningún saliente indeseado que sobresalga de una superficie externa de un panel de vidrio.

**Breve descripción de los dibujos**

45 La FIG. 1 es una vista en planta que ilustra una configuración ejemplar de un vidrio múltiple con un espacio interior que presenta una presión reducida que es producida por el procedimiento de producción de vidrios múltiples de la presente divulgación.

La FIG. 2 es una vista en sección que ilustra la configuración ejemplar del vidrio múltiple con el espacio interior que presenta la presión reducida que es producida por el procedimiento de producción de vidrios múltiples de la presente divulgación.

50 La FIG. 3 es una vista en planta que se refiere al procedimiento de producción de vidrios múltiples de la primera forma de realización e ilustra un estado en el que el miembro de unión hermética y un miembro de formación de zona no han sido todavía fundidos.

La **FIG. 4** es una vista en sección que se refiere al procedimiento de producción de vidrios múltiples de la primera forma de realización e ilustra el estado en el que el miembro de unión hermética y el miembro de formación de zona no han sido todavía fundidos.

5 La **FIG. 5** es un diagrama que ilustra ejemplos de estados de configuración de un proceso de fusión y de un proceso de evacuación del procedimiento de producción de vidrios múltiples de la primera forma de realización.

La **FIG. 6** es una vista en sección que se refiere al procedimiento de producción de vidrios múltiples de la primera forma de realización y que ilustra un estado en el que está dividido un espacio entre los paneles de vidrio emparejados por el miembro de formación de zona.

10 La **FIG. 7** es un diagrama que ilustra otros ejemplos de las condiciones de la configuración del proceso de fusión y del proceso de evacuación del procedimiento de producción de vidrios múltiples que no forman parte de la invención pero que representan la técnica antecedente que resulta de utilidad para la comprensión de la invención.

15 La **FIG. 8** es una vista en planta de tamaño aumentado que ilustra una parte primaria de la primera modificación del miembro de formación de zona del procedimiento de producción de vidrios múltiples de la primera forma de realización.

La **FIG. 9** es una vista en planta de tamaño aumentado que ilustra una parte primaria de la segunda modificación del miembro de formación de zona del procedimiento de producción de vidrios múltiples de la primera forma de realización.

20 La **FIG. 10** es una vista en planta de tamaño aumentado que ilustra una parte primaria de un producto acabado que incluye la modificación del miembro de formación de zona del procedimiento de producción de vidrios múltiples de la primera forma de realización.

25 La **FIG. 11** es una vista en planta que se refiere al procedimiento de producción de vidrios múltiples de la segunda forma de realización e ilustra un estado en el que un miembro de unión hermética y un miembro de formación de zona que no han sido todavía fundidos.

La **FIG. 12** es una vista en sección que se refiere al procedimiento de producción de vidrios múltiples de la segunda forma de realización e ilustra el estado en el que el miembro de unión hermética y el miembro de formación de zona no han sido todavía fundidos.

30 La **FIG. 13** es un diagrama que ilustra una diferencia de aspecto exterior entre una parte aplicada y una parte fundida y diseminada del miembro de formación de zona.

La **FIG. 14** es una vista en sección que se refiere a una carcasa en la que un miembro de mantenimiento de altura está dispuesto en una porción sobre la cual el miembro de unión hermética debe formarse con respecto al procedimiento de producción de vidrios múltiples de la presente divulgación e ilustra un estado en el que el espacio interno está dividido mediante la fusión del miembro de formación de zona.

### 35 **Descripción de formas de realización**

El procedimiento de producción de vidrios múltiples de la presente divulgación incluye: la unión hermética, con un miembro de unión hermética, unas periferias de los paneles de vidrio emparejados dispuestos encarados entre sí a una distancia predeterminada para formar un espacio destinado a quedar herméticamente cerrado entre los paneles de vidrio; la evacuación de aire del espacio a través de una salida para llevar el espacio a un estado de presión reducida; y la división, después de que el espacio sea llevado al estado de presión reducida, del espacio mediante el miembro de formación de zona dentro de la zona de salida que incluye la salida y una zona de presión reducida distinta de la zona de salida.

45 En el procedimiento de producción de vidrios múltiples, después de que el espacio dispuesto entre el par de paneles de vidrio cuyas periferias están herméticamente unidas con el miembro de unión hermética, es llevado al estado de presión reducida, el espacio se divide en la zona de salida y en la zona de presión reducida mediante el miembro de formación de zona. De acuerdo con el procedimiento de producción de la presente divulgación, el espacio dispuesto entre el par de paneles de vidrio llevado al estado de presión reducida dentro de la zona de salida y de la zona de presión reducida mediante el miembro de formación de la zona. Por tanto incluso cuando un tubo de evacuación utilizado para la evacuación es retirado posteriormente, es posible mantener la zona de presión reducida en el estado de presión reducida. En consecuencia, es posible producir un vidrio múltiple que pueda mantener las propiedades deseadas como por ejemplo, las propiedades de aislamiento térmico, las propiedades de prevención de condensación del rocío y las propiedades de aislamiento acústico y, sin embargo, no presente ningún saliente indeseado desde una superficie externa del panel de vidrio.

5 Nótese que en la presente descripción, la frase de que la presión del espacio entre el par de paneles de vidrio es reducida, significa que el espacio dispuesto entre el par de paneles de vidrio es llevado a un estado en el que la presión es inferior a una presión atmosférica exterior. Así mismo, el estado de presión reducida de la presente descripción significa un estado en el que la presión de un interior del espacio es inferior a la presión atmosférica exterior y, de esta manera, puede incluir un estado denominado de vacío obtenido reduciendo la presión mediante la evacuación de aire del exterior con independencia del grado de vacío. Así mismo, un estado resultante de la evacuación del aire dentro del espacio y a continuación llenando el espacio con al menos uno de los diversos gases, como por ejemplo un gas inerte, se incluye en el estado de presión reducida de la presente descripción, cuando la presión del gas dentro del espacio es finalmente inferior a la presión atmosférica.

10 Así mismo, en un aspecto preferente del procedimiento de producción de vidrios múltiples de la presente divulgación, el miembro de formación de zona incluye un paso de aire que interconecta la zona de salida y la zona de presión reducida bajo un estado en el que se forma el espacio; y después de que el espacio es llevado al estado de presión reducida, el espacio se divide en la zona de salida y en la zona de presión reducida cerrando el paso de aire. De acuerdo con este aspecto, es posible dividir fácilmente el espacio en la zona de salida y en la zona de presión reducida después de que el espacio entre el par de paneles de vidrio es llevado al estado de presión reducida.

En este caso, el paso de aire es un intervalo del miembro de formación de zona formado en un perfil discontinuo, y después de que el espacio es llevado al estado de presión reducida, el intervalo puede ser cerrado fundiendo el miembro de formación de zona.

20 Así mismo, en otro aspecto preferente del procedimiento de producción de vidrios múltiples de la presente divulgación expuesta, una altura de formación del miembro de formación de zona antes de ser fundido es inferior a una altura de formación del miembro de unión hermética antes de ser fundido; y después de que el espacio es llevado al estado de presión reducida bajo un estado en el que el par de paneles de vidrio sean unidos herméticamente por fusión del miembro de unión hermética, el espacio se divide en la zona de salida y en la zona de presión reducida por el miembro de formación de zona reduciendo la distancia entre el par de paneles de vidrio. De acuerdo con este aspecto, es posible dividir fácilmente el espacio en el estado de presión reducida en la zona de salida y la zona de presión reducida por el ajuste de la distancia entre el par de paneles de vidrio.

30 Así mismo, en otro aspecto preferente, la salida se forma en al menos uno de los paneles de vidrio. En otro aspecto, el espacio es llevado al estado de presión reducida mediante el uso de un tubo de evacuación conectado a la salida; y el tubo de evacuación es retirado después de que el espacio se divide en la zona de salida y en la zona de presión reducida. De acuerdo con cada aspecto, el vidrio múltiple puede ser reducido mediante el uso de un equipo de fabricación capaz de reducir la presión del espacio por medio del tubo de evacuación conectado a la salida.

35 De acuerdo con la presente invención, el miembro de unión hermética y el miembro de formación de zona están elaborados a partir de una frita de vidrio. La frita de vidrio generalmente se utiliza como junta estanca para formar un espacio herméticamente cerrado fundiendo la junta estanca por calor y, en consecuencia, el vidrio múltiple puede ser fabricado a bajo coste.

40 Así mismo, en otro aspecto preferente, un separador para mantener un espacio libre entre el par de paneles de vidrio está dispuesto sobre una superficie de al menos uno entre el par de paneles de vidrio. De acuerdo con este aspecto, es posible mantener con precisión el espacio libre entre el par de paneles de vidrio y producir un vidrio múltiple con una gran resistencia a los impactos externos.

45 Así mismo, en otro aspecto preferente, un miembro de mantenimiento de la altura para mantener un espacio libre entre el par de paneles de vidrio está dispuesto en una porción sobre la cual se debe formar el miembro de unión hermética. De acuerdo con este aspecto, incluso en las periferias en las que se forma el miembro de unión hermética, la longitud del espacio libre entre el par de paneles de vidrio se puede mantener con una longitud predeterminada.

Así mismo, en otro aspecto preferente, al menos uno entre el separador y el miembro de mantenimiento de la altura está formado mediante fotolitografía. Utilizando la fotolitografía, el separador del miembro de mantenimiento de la altura con una forma predeterminada puede disponerse con precisión en una posición predeterminada.

50 A continuación, se describe el procedimiento de producción de vidrios múltiples de la presente divulgación, con referencia a los dibujos.

55 Nótese que para facilitar el análisis, los dibujos relacionados a continuación se refieren al procedimiento de producción de vidrios múltiples de la presente divulgación y al vidrio múltiple producido por el procedimiento de la divulgación e ilustran de una manera simplificada principalmente porciones necesarias para describir la divulgación. Por tanto, los vidrios múltiples descritos con referencia a los dibujos pueden tener cualquier configuración que no se muestre en los dibujos consignados. Así mismo, las dimensiones de los miembros mostrados en los dibujos no necesariamente reflejan exactamente, en la práctica, las dimensiones y las relaciones dimensionales de los miembros.

(Primera forma de realización)

En primer lugar, se describe, con referencia a la **FIG. 1** y a la **FIG. 2**, la configuración del vidrio múltiple producido por el procedimiento de producción de vidrios múltiples de la presente forma de realización.

- 5 La **FIG. 1** es una vista en planta que ilustra una configuración esquemática de un producto acabado del vidrio múltiple producido por el procedimiento de producción del vidrio múltiple de la presente divulgación. Así mismo, la **FIG. 2** es una vista en sección que ilustra una configuración esquemática de un producto acabado del vidrio múltiple producido por el procedimiento de producción del vidrio múltiple de la presente divulgación. Nótese que la **FIG. 2** es una vista que ilustra una estructura en corte tomada a lo largo de la línea X - X' de la **FIG. 1**.
- 10 Como se muestra en la **FIG. 1** y en la **FIG. 2** el vidrio múltiple **1** producido por el procedimiento de producción de la presente divulgación incluye: un panel de vidrio **2** trasero y un panel de vidrio **3** delantero definidos por un par de paneles de vidrio emparejados dispuestos encarados entre sí; y una frita de sellado **4** definida como un miembro de unión hermética que une herméticamente la periferia de los paneles de vidrio **2** y **3** de manera que un espacio **A** destinado a ser herméticamente cerrado se forme entre el panel de vidrio **2** y el panel de vidrio **3**.
- 15 Nótese que, para mantener una distancia entre el panel de vidrio **2** y el panel de vidrio **3** en una distancia predeterminada, unos separadores **6** están dispuestos sobre un interior de una zona, sobre la cual se aplica la frita de sellado **4**, del panel de vidrio **2** trasero.

En el procedimiento de producción del vidrio múltiple de la presente forma de realización, el aire del interior del espacio **A** es evacuado a través de una salida **7** del panel de vidrio **2** trasero para llevar el espacio **A** a un estado de presión reducida y, a continuación, el espacio **A** se divide por un tabique **5** que sirve como miembro de formación de zona, en una zona **B** de salida que incluye la salida **7** y la zona **C** de presión reducida definida en una zona distinta de la zona de salida. Por tanto, en el vidrio múltiple **1** en un estado acabado mostrado en la **FIG. 1** y en la **FIG. 2**, el estado de presión reducida de la zona **C** de presión reducida puede ser mantenido. Así mismo, después de que el espacio **A** es dividido en la zona **B** de salida y la zona **C** de presión reducida por el tabique **5**, es retirado un tubo de evacuación conectado a la salida **7**. Por tanto, la zona **B** de salida está espacialmente conectada al exterior y, de esta manera, la zona **B** de salida se llena de aire.

Según lo antes descrito, en el vidrio múltiple **1** producido por el procedimiento de producción de la presente forma de realización, la zona **C** de presión reducida que ocupa la mayoría del espacio **A** formado entre el par de paneles de vidrio **2** y **3**, es mantenida en el estado de presión reducida y, por tanto, pueden obtenerse las propiedades (por ejemplo, un efecto de aislamiento térmico, un efecto de prevención de la condensación del rocío y un efecto de aislamiento acústico) inherentes a un vidrio múltiple en el que la presión del espacio interior se reduzca. Así mismo, el tubo de evacuación utilizado para evacuar el espacio **A** ha sido retirado y, por tanto, como se muestra en la **FIG. 2** no hay ningún saliente que sobresalga por el exterior del lado trasero del panel de vidrio **2** del vidrio múltiple **1**, en consecuencia, se puede resolver un inconveniente provocado por la presencia del tubo de evacuación proyectado en el momento de utilizar y transferir el vidrio múltiple **1**. Así mismo, el tubo de evacuación ha sido retirado y, por tanto, es posible evitar una situación indeseada en la que la totalidad del espacio dispuesto entre los paneles de vidrio **2** y **3** del vidrio múltiple **1** no se sitúe en un estado de presión reducida debido a la ruptura del tubo de evacuación.

A continuación, se describe el primer ejemplo del procedimiento de producción del producto acabado del vidrio múltiple **1** descrito con referencia a la **FIG. 1** y a la **FIG. 2** como procedimiento de producción de vidrios múltiples de la presente forma de realización.

La **FIG. 3** y la **FIG. 4** son diagramas para describir el primer ejemplo del procedimiento de producción del producto acabado del vidrio múltiple **1** descrito con referencia a la **FIG. 1** y a la **FIG. 2**. La **FIG. 3** es una vista en planta que ilustra un estado en el que el panel de vidrio **2** trasero y el panel de vidrio **3** delantero no han sido herméticamente unidos con la frita de sellado **4**. La **FIG. 4** es una vista en sección que ilustra un estado en el que el panel de vidrio **2** trasero y el panel de vidrio **3** delantero no han sido todavía herméticamente unidos con la frita de sellado **4**. La **FIG. 4** es una vista que ilustra una estructura en sección tomada a lo largo de la línea Y - Y' de la **FIG. 3**.

Como se muestra en la **FIG. 3** y en la **FIG. 4**, en el procedimiento de producción de vidrios múltiples de la presente forma de realización, la frita de sellado **4** en forma de bastidor que sirve como miembro de unión hermética es aplicada sobre una porción periférica de una superficie **2a** delantera del panel de vidrio **2** trasero, que es una superficie encarada hacia el panel de vidrio **3** delantero. Así mismo, la salida **7** que penetra a través del panel de vidrio **2** está formada en las inmediaciones de una esquina del panel de vidrio **2** trasero. Así mismo, el tubo **8** de evacuación está dispuesto en una superficie **2b** trasera del panel de vidrio **2** para quedar conectado a la salida **7**. Nótese que, en el vidrio múltiple descrito en la presente forma de realización, el tubo **8** de evacuación es de vidrio, y el diámetro interno del tubo **8** de evacuación es igual a un diámetro de la salida **7**. El tubo **8** de evacuación está conectado a la salida **7** por un procedimiento convencional, como por ejemplo soldadura vítrea. Nótese que, el tubo **8** de evacuación puede ser el tubo de vidrio anteriormente mencionado o un tubo de metal.

El panel de vidrio utilizado en el vidrio múltiple utilizado para el análisis del procedimiento de producción de la presente forma de realización puede seleccionarse a partir de diversos paneles de vidrio elaborados en vidrio de sosa y cal, vidrio de hiper-deformación, vidrio químicamente endurecido, vidrio no alcalino, vidrio de cuarzo, Neoceram, vidrio físicamente endurecido y similares. Nótese que en la presente forma de realización, ejemplos del panel de vidrio **2** y del panel de vidrio **3** tienen la misma forma y grosor. Sin embargo, dichos paneles de vidrio pueden tener tamaños y grosores diferentes. Así mismo, el panel de vidrio puede seleccionarse de acuerdo con su aplicación en paneles de vidrio con diversos tamaños como por ejemplo un panel de vidrio que sea de varios cm sobre un lado y un panel de vidrio que se sitúe en el intervalo de aproximadamente de 2 y 3 m sobre un lado como máximo. Así mismo, el panel de vidrio puede ser seleccionado de acuerdo con su aplicación a partir de paneles de vidrio con diversos tamaños, por ejemplo un panel de vidrio con un grosor en el intervalo de aproximadamente 2 y 3 mm y un panel de vidrio con un grosor de aproximadamente 20 mm.

El tabique **5** que sirve como miembro de formación de zona está formado sobre la superficie delantera **2a** del panel **2** de manera que los extremos del tabique **5** queden conectados a la frita de sellado **4** para rodear la salida **7** juntamente con la frita de sellado **4**. De acuerdo con la presente invención, el mismo vidrio de frita de baja fusión es utilizado para la frita de sellado **4** que une herméticamente el par de paneles de vidrio **2** y **3** y el tabique **5**.

Más detalladamente, a modo de ejemplo, es posible utilizar una pasta de frita de junta a base de bismuto que incluya: de un 60 a un 75% de un componente de vidrio que esté compuesto en su mayoría por un óxido de bismuto e incluya un 70% o más de  $\text{Bi}_2\text{O}_3$ , de un 5 a un 15% de cada componente de  $\text{B}_2\text{O}_3$  y de  $\text{ZnO}$ , y un 10% o menos de otros componentes; de un 20 a un 30% de óxido de cinc - silicio; y de un 5 a un 15% de una mezcla de sustancias orgánicas, como por ejemplo etilcelulosa, terpineol, y polibutil metacrilato. Este vidrio de frita presenta un punto de ablandamiento de  $434^\circ\text{C}$ .

Nótese que, el vidrio de frita utilizado para la frita de sellado **4** y para el tabique **5** puede ser seleccionado entre la frita a base de plomo y la frita a base de vanadio además de la frita a base de bismuto.

En un estado en el que la frita de sellado **4** y el tabique **5** no han sido todavía fundidos, una rendija **5a** que sirve como paso de aire está formada para penetrar a través de tabique **5**, y el tabique **5** es discontinuo en una parte en la que esta rendija se forma. En otras palabras, la rendija **5a** formada en el tabique **5** interconecta espacialmente partes opuestas del espacio **A** formado por el par de paneles de vidrio **2** y **3** y la frita **4** con respecto al tabique **5**.

Una pluralidad de separadores **6** están dispuestos en las direcciones longitudinal y de la anchura a intervalos regulares sobre la superficie delantera **2a** del panel de vidrio **2** para quedar situados en un lado opuesto del tabique **5** desde un lado en el que se forma la salida **7**. Por ejemplo, cada uno de los separadores **6** incluido en el vidrio múltiple de la presente forma de realización, tiene forma cónica con un diámetro de 1 mm y una altura de 100  $\mu$ , y cada uno de los intervalos de la disposición en las direcciones en el sentido de la longitud y de la anchura es de 2 cm. La forma del separador no está limitada a la forma cilíndrica expuesta y puede seleccionarse entre diversos tipos de formas como por ejemplo una forma prismática y una forma esférica. Así mismo, el tamaño del separador, la pluralidad de separadores dispuestos, el intervalo de los separadores y el patrón de disposición de los separadores no está limitado a los ejemplos mencionados, y puede seleccionarse adecuadamente de acuerdo con el tamaño y el grosor con del panel de vidrio que deba utilizarse.

Así mismo, en el procedimiento de producción de la presente forma de realización, el separador **6** está elaborado a partir de una resina fotoendurecible mediante fotolitografía antes de que sea aplicada la junta frita **4** sobre la superficie delantera **2a** de panel de vidrio **2**, y, en esta fotolitografía, la resina fotoendurecible es aplicada sobre la entera superficie delantera **2a** para formar una película con un grosor predeterminado y, a continuación, la película es expuesta a la luz con una máscara para endurecer las partes elegidas de la película para formar los separadores **6** y, a continuación, la parte no deseada de la película es retirada por lavado. Utilizando la fotolitografía de esta manera, los separadores con el tamaño y sección predeterminados pueden quedar dispuestos en posiciones predeterminadas de manera precisa. Nótese que, cuando los separadores **6** están elaborados a partir de una resina fotoendurecible transparente, los separadores **6** es menos probable que sean visualmente percibidos cuando el vidrio múltiple **1** sea utilizado.

El material del separador **6** no está limitado a la resina fotoendurecible anteriormente mencionada, y puede ser seleccionado entre diversos materiales que no sean fundidos en un proceso de calentamiento descrito más adelante. Así mismo, en lugar de utilizar la fotolitografía, unos separadores elaborados a partir de un material, como por ejemplo un metal, pueden fijarse o conectarse de manera dispersa en posiciones predeterminadas en la superficie delantera **2a** del panel de vidrio **2** sobre el lado trasero de manera similar a un vidrio múltiple convencional. Nótese que, cuando la formación y disposición de los separadores se lleve a cabo sin la utilización de la fotolitografía, es preferente que los separadores tengan forma esférica o cuboide. En este caso, incluso cuando los separadores dispuestos sobre la superficie del panel de vidrio están dirigidos de manera no intencionada en diferentes direcciones, es posible regular de manera precisa la distancia entre el par de paneles de vidrio.

Nótese que, el vidrio múltiple producido por el procedimiento de producción de la presente divulgación no necesita necesariamente incluir el separador, y puede carecer del separador. Así mismo, el separador puede estar formado sobre una superficie del panel de vidrio sobre el lado delantero encarado hacia dentro.

Como se muestra en la **FIG. 4**, cuando la frita de sellado **4** y el tabique **5** no han sido todavía fundidos, la frita de sellado **4** y el tabique **5** están formados de manera que sean más altos que el separador **6**. Por esta razón, el panel de vidrio **3** sobre el lado delantero está formado sobre las partes superiores de la frita de sellado **4** y del tabique **5**, y los espacios libres se forman entre el panel de vidrio **3** y las partes superiores de los separadores **6**.

- 5 La **FIG. 5** es un diagrama que ilustra ejemplos de unas condiciones de configuración de un proceso de fusión de fundir la frita de sellado **4** y el tabique **5** y un proceso de evacuación para evacuar el aire del espacio dispuesto entre el par de paneles de vidrio **2** y **3** en el procedimiento de producción de vidrios múltiples de la presente forma de realización.

10 Como se muestra en la **FIG. 5**, en el primer proceso de fusión, en primer lugar se regula una temperatura deseada de un horno a una temperatura (por ejemplo, 450° C) superior a una temperatura del punto de ablandamiento de 434° C de la frita de vidrio utilizada para la frita de sellado **4** y para el tabique **5**. En este proceso, la frita de sellado **4** comienza a fundirse y, de esta manera, las periferias del par de paneles de vidrio **2** y **3** quedan herméticamente unidas y, de esta manera, el espacio **A** que debe ser herméticamente cerrado se forma entre el par de paneles de vidrio **2** y **3**. Simultáneamente, el tabique **5** también comienza a fundirse y, de esta manera, el tabique **5** es soldado al panel de vidrio **2** y al panel de vidrio **3**. Sin embargo, la temperatura del horno en el primer proceso de fusión se regula a una temperatura de 450° C que es ligeramente superior a la temperatura del punto de ablandamiento de la frita de vidrio y, por tanto, el tabique **5** no modifica su forma demasiado y, de esta manera, la rendija **5a** todavía no se ha cerrado. En el primer proceso de fusión, es importante que la rendija **5a** formada en el tabique **5** no se haya cerrado todavía. Por tanto, la temperatura del horno se mantiene a la temperatura máxima de 450° C en el primer proceso de fusión, y se regula un periodo continuo (periodo requerido) de fusión hasta un punto en el que la rendija **5a** del tabique **5** no se cierre. En la presente forma de realización, el periodo continuo (**T1**) en este primer proceso de fusión es de 10 minutos, por ejemplo.

25 A continuación, como se muestra en la **FIG. 5**, comienza el proceso de evacuación. En el proceso de evacuación, la temperatura dentro del horno se reduce temporalmente hasta una temperatura (por ejemplo, 380° C) igual o inferior a la temperatura del punto de fusión de 434° C de la frita de vidrio y simultáneamente el aire es evacuado del espacio **A** con una bomba de vacío. Durante el proceso de evacuación, la temperatura dentro del horno se fija para que sea inferior a la temperatura del punto de ablandamiento y, de esta manera, la frita de sellado **4** y el tabique **5** no se funden ni modifican su forma.

30 Con el fin de asegurar las propiedades térmicamente aislantes necesarias para el vidrio múltiple es preferente que el grado de vacío del espacio **A** sea igual o inferior a 0,1 Pa. Las propiedades térmicamente aislantes del vidrio múltiple aumentan con un aumento del grado de vacío. Sin embargo, para obtener el mayor grado de vacío, es necesario mejorar el rendimiento de la bomba de vacío e incrementar el periodo de evacuación, y ello puede provocar un incremento en el coste de producción. Por tanto, a la vista del coste de producción, es preferente que el grado de vacío se mantenga en un nivel suficiente para asegurar las propiedades necesarias del vidrio múltiple y que no se incremente más de lo necesario.

35 Nótese que, cuando la temperatura del proceso de evacuación se hace descender de manera intencionada, lleva tiempo incrementar la temperatura hasta una temperatura para el segundo proceso de fusión descrito más adelante. Por tanto, teniendo en cuenta el acortamiento de un periodo necesario para la totalidad del proceso de fusión y del proceso de evacuación, es eficaz regular la temperatura deseada en el momento del inicio del proceso de evacuación hasta una temperatura ligeramente inferior a la temperatura del punto de ablandamiento de la frita de vidrio. Por ejemplo, cuando la temperatura deseada del proceso de evacuación es de 420° C y el periodo continuo (**T2**) es de 120 minutos, el espacio interior del vidrio múltiple puede ser evacuado de manera eficaz.

45 A continuación, como se muestra en la **FIG. 5**, mientras el espacio **A** es evacuado, la temperatura del horno se incrementa hasta 465° C para el segundo proceso de fusión. Cuando la evacuación del espacio **A** continúa, la presión atmosférica puede provocar que la fuerza externa de estrechamiento del espacio libre entre el par de paneles de vidrio **2** y **3** y, en consecuencia el panel de vidrio **2** y el panel de vidrio **3** son presionados de manera que la distancia entre ellos se reduzca. En el vidrio múltiple producido por la presente forma de realización, a modo de ejemplo, se disponen los separadores **6** con la altura de 100 µm y, de esta manera, la distancia entre el par de paneles de vidrio **2** y **3** se mantiene igual a la altura de 100 µm de los separadores. Se produce en la fuerza que provoca una reducción de la distancia entre los paneles de vidrio **2** y **3** y, por tanto, la frita de sellado **4** y el tabique **5** que son fundidos son presionados desde arriba y desde abajo. Por tanto, en una vista en planta, las anchuras de la frita de sellado **4** y del tabique **5** se incrementan. Por tanto, el par de paneles de vidrio **2** y **3** queda herméticamente unido de manera firme y satisfactoria con la frita de sellado **4** y la rendija **5a** formada en el tabique **5** como paso de aire, se estrecha y con ello se cierra. Cuando la rendija **5a** del tabique **5** se cierra el espacio **A** se divide en la zona de salida **B** que es un espacio que incluye la salida **7** y la zona de presión reducida **C** que es un espacio distinto del de la zona de salida. Nótese que, en el segundo proceso de fusión, una fuerza presionante mecánica puede ser aplicada sobre al menos uno de los paneles de vidrio para reducir la distancia entre los paneles de vidrio, si es necesario.

60 En el segundo proceso de fusión, es importante que, según lo anteriormente descrito, el tabique **5** sea suficientemente fundido y, de esta manera, la rendija **5a** que sirve como paso de aire quede satisfactoriamente

cerrada. A modo de ejemplo, cuando el periodo continuo (**T3**) a la temperatura deseada de 465° C en el segundo proceso de fusión es de 30 minutos, es posible dividir de manera satisfactoria, mediante el tabique **5**, el espacio **A** en la zona de salida **B** y la zona de presión reducida **C**.

5 Como se muestra en la vista en sección de la **FIG. 6**, la distancia entre el panel de vidrio **2** y el panel de vidrio **3** se regula hasta la distancia predeterminada determinada por el separador **6**, y la rendija **5a** del tabique **5** queda totalmente cerrada y, de esta manera, el espacio **A** queda perfectamente dividido en la zona de salida **B** y la zona de presión reducida **C**. A continuación, la temperatura del horno se reduce y entonces el vidrio múltiple es extraído del horno.

10 Según lo antes descrito, el espacio **A** es llevado al estado de presión reducida evacuando el aire del espacio **A** a través de la salida **7** del panel de vidrio **2**, y, a continuación, el espacio **A** es dividido por el tabique **5** en la zona de salida **B** y la zona de presión reducida **C**. En el estado mostrado en la **FIG. 6**, la zona de presión reducida **C** es mantenida en el estado de presión reducida. En este estado mostrado en la **FIG. 6**, el tubo **8** de evacuación es retirado y de esta manera se puede obtener el producto acabado del vidrio múltiple **1** descrito con referencia a la **FIG. 1** y a la **FIG. 2**. Nótese que, después de que el tubo **8** de evacuación es desconectado de la bomba de vacío, el interior de la zona de salida **B** presenta la presión atmosférica igual a la exterior. Por tanto, es fácil retirar el tubo **8** de evacuación.

15 La **FIG. 7** muestra otras condiciones de configuración del proceso de fusión de fundir la frita de sellado **4** y el tabique **5** y el proceso de evacuación de evacuar el aire del espacio **A** entre el par de paneles de vidrio **2** y **3** en un procedimiento de producción de vidrios múltiples que no forma parte de la invención pero que representa la técnica anterior que resulta de utilidad para la comprensión de la invención. Las condiciones de configuración mostradas en la **FIG. 7** son diferentes de las condiciones de configuración mostradas en la **FIG. 5** en el sentido de que la temperatura del vidrio múltiple se ha reducido hasta la temperatura ambiente después del primer proceso de fusión.

20 En primer lugar, se lleva a cabo el primer proceso de fusión de fundir la frita de sellado **4** para unir herméticamente el par de paneles de vidrio **2** y **3** para formar el espacio **A**. La condición de configuración del primer proceso de fusión puede ser la misma que la mostrada en la **FIG. 5** y, de esta manera, la temperatura de consecución máxima es de 450° C superior a la temperatura del punto de ablandamiento 434° C de la frita de vidrio utilizada para la frita de sellado **4** y para el tabique **5** y el periodo continuo (**T4**) es de 10 minutos, a modo de ejemplo, a continuación, la temperatura del vidrio múltiple se reduce hasta la temperatura ambiente extrayendo el vidrio múltiple del horno o de manera similar.

25 A continuación, a la temperatura ambiente, se lleva a cabo el proceso de evacuación de evacuar el aire del espacio **A** a través del tubo **8** de evacuación con la bomba de vacío para obtener el espacio **A** con el grado predeterminado de vacío. El periodo deseado (**T5**) en el proceso de evacuación es, por ejemplo, de 300 minutos.

30 En el otro ejemplo de condiciones de configuración mostrado en la **FIG. 7**, al final del proceso de evacuación, con arreglo a una condición en la que el grado de vacío del espacio **A** es un valor predeterminado por ejemplo de 0,1 Pa o inferior, se lleva a cabo el cierre estanco de la punta del tubo **8** de evacuación para rodear el espacio **A** llamado corte de la punta. Al hacerlo incluso cuando el vidrio múltiple en el que el espacio **A** formado por el par de paneles de vidrio presenta el grado de vacío predeterminado es separado de la bomba de vacío, el espacio **A** puede mantenerse en el estado de presión reducida.

35 Después del proceso de evacuación, el vidrio múltiple en el que el tubo **8** de evacuación ha sido sometido al corte de la punta, es situado de nuevo dentro del horno, y se lleva a cabo el segundo proceso de fusión de la temperatura máxima de 465° C se lleva a cabo el periodo continuo de, por ejemplo, 30 minutos. En otras condiciones de configuración mostrada en la **FIG. 7**, la condición de la temperatura del horno puede ser la misma que la condición de la temperatura mostrada en la **FIG. 5**, pero en el segundo proceso de fusión no se lleva a cabo la evacuación del espacio **A**. Según lo descrito anteriormente, en el caso del ejemplo de las condiciones de configuración mostradas en la **FIG. 7**, la evacuación no se lleva a cabo en el segundo proceso de fusión, sin embargo, dado el proceso de evacuación llevado a cabo a la temperatura ambiente, el espacio **A** en el estado de presión reducida presenta la presión inferior a la presión exterior. Por tanto, la fuerza externa es aplicada para reducir la distancia entre el par de paneles de vidrio **2** y **3**. Como resultado de ello, como en las condiciones de configuración mostradas en la **FIG. 5** en el segundo proceso de producción la frita de sellado **4** es suficientemente fundida y, de esta manera, los paneles de vidrio **2** y **3** quedan unidos herméticamente, y la rendija **5a** del tabique **5** queda cerrada y, en consecuencia, el espacio **A** se divide en la zona de salida **B** y la zona de presión reducida **C**.

40 Después del proceso de evacuación, el vidrio múltiple en el que el tubo **8** de evacuación ha sido sometido al corte de la punta, es situado de nuevo dentro del horno, y se lleva a cabo el segundo proceso de fusión de la temperatura máxima de 465° C se lleva a cabo el periodo continuo de, por ejemplo, 30 minutos. En otras condiciones de configuración mostrada en la **FIG. 7**, la condición de la temperatura del horno puede ser la misma que la condición de la temperatura mostrada en la **FIG. 5**, pero en el segundo proceso de fusión no se lleva a cabo la evacuación del espacio **A**. Según lo descrito anteriormente, en el caso del ejemplo de las condiciones de configuración mostradas en la **FIG. 7**, la evacuación no se lleva a cabo en el segundo proceso de fusión, sin embargo, dado el proceso de evacuación llevado a cabo a la temperatura ambiente, el espacio **A** en el estado de presión reducida presenta la presión inferior a la presión exterior. Por tanto, la fuerza externa es aplicada para reducir la distancia entre el par de paneles de vidrio **2** y **3**. Como resultado de ello, como en las condiciones de configuración mostradas en la **FIG. 5** en el segundo proceso de producción la frita de sellado **4** es suficientemente fundida y, de esta manera, los paneles de vidrio **2** y **3** quedan unidos herméticamente, y la rendija **5a** del tabique **5** queda cerrada y, en consecuencia, el espacio **A** se divide en la zona de salida **B** y la zona de presión reducida **C**.

45

50

55

Nótese que, cuando son llevados a cabo el proceso de fusión y el proceso de evacuación bajo las demás condiciones de configuración mostradas en la **FIG. 7**, la punta del tubo **8** de evacuación es sometida al corte de la punta. Por tanto, incluso después del final del segundo proceso de fusión, la zona de salida **B** y la zona de presión reducida **C** son mantenidas cada una en el estado de presión reducida. A continuación, cuando el tubo **8** de evacuación es retirado, la zona de salida **B** presenta la misma presión que la presión atmosférica, mientras que la zona de presión reducida **C** es mantenida en el estado de presión reducida. En consecuencia, se puede obtener el producto acabado del vidrio múltiple **1** mostrado en la **FIG. 1** y en la **FIG. 2**.

Según lo antes descrito, de acuerdo con el procedimiento de producción que utiliza las demás condiciones de configuración mostradas en la **FIG. 7**, entre el primer proceso de fusión y el segundo proceso de fusión, se lleva a cabo el proceso de evacuación bajo una condición en la que la temperatura del vidrio múltiple se regula a la temperatura ambiente. Por tanto, el proceso de fusión y el proceso de evacuación pueden ser desarrollados de manera independiente y, de esta manera, el horno utilizado en el proceso de fusión puede ser separado de la bomba de vacío utilizada en el proceso de evacuación. Como resultado de ello, el horno puede ser simplificado y reducido de tamaño y, por tanto, el grado de estanqueidad del horno se puede mejorar, es posible reducir el consumo de energía necesaria y acortar el tiempo requerido para incrementar la temperatura. Así mismo, la bomba de vacío puede estar dispuesta en una posición alejada del horno a alta temperatura y, por tanto, no se necesita adoptar ninguna acción que impida que el equipo para abandonar la válvula de vacío de la bomba de vacío y / o el tubo de vacío presenta una elevada temperatura y, por tanto, el equipo de producción puede ser simplificado.

Frente a ello, en el segundo proceso de fusión, el espacio **A** no está siendo evacuado y, por tanto, la fuerza externa que provoca una reducción de la distancia entre el par de paneles de vidrio es más débil que en el supuesto de las condiciones de configuración mostradas en la **FIG. 5**. Por tanto, es necesario controlar cuidadosamente el estado y la viscosidad de aplicación de la frita de vidrio para la frita de sellado **4** y el tabique **5** de manera que, después del segundo proceso de fusión, la distancia entre el par de paneles de vidrio **2** y **3** resulte ser una distancia predeterminada y la rendija **5a** del tabique **5** se cierre para dividir satisfactoriamente el espacio **A** en la zona de salida **B** y la zona de presión reducida **C**. Así mismo, se considera que una fuerza presionante mecánica puede ser aplicada sobre al menos uno de los paneles de vidrio para mantener la distancia entre los paneles de vidrio a la distancia predeterminada, si es necesario. Así mismo, cuando el vidrio múltiple es producido bajo las condiciones de configuración mostradas en la **FIG. 7**, en la etapa de retirar el tubo **8** de evacuación, la zona de salida **B** espacialmente conectada al tubo **8** de evacuación es mantenido en el estado de presión reducida. Por tanto, es necesario prestar atención a la retirada precisa y segura del tubo **8** de evacuación.

Según lo antes descrito, de acuerdo con el procedimiento de producción de vidrios múltiples de la presente forma de realización, la rendija **5a** se incorpora al tabique **5** como paso de aire, y la rendija **5a** se cierra en el segundo proceso de fusión y, por tanto, el espacio **A** formado entre el par de paneles de vidrio se puede dividir en la zona de salida **B** y la zona de presión reducida **C**. En la presente forma de realización, se muestra un ejemplo en el que una rendija **5a** está formada en la parte casi central del tabique **5**, sin embargo, cuando la rendija **5a** que sirve como paso de aire se forma en el tabique **65** la posición de la rendija, el número de rendijas y aspectos similares pueden ser adecuadamente seleccionados.

Así mismo, el paso de aire formado en el tabique **5** no está limitado a la rendija.

La **FIG. 8** es una vista en planta de tamaño ampliado que ilustra una parte primaria que incluye el tabique de la primera modificación que ejemplifica una configuración del tabique provisto de un paso de aire diferente a partir de la rendija.

El tabique **5** de la primera modificación mostrada en la **FIG. 8** incluye dos partes **5b** y **5c**. Las partes **5b** y **5c** están conectadas con la frita de sellado **4** por sus primeros extremos, e incluyen unas partes curvadas en diferentes direcciones en los otros extremos opuestos respecto de los primeros extremos conectados a la frita de sellado **4**. De acuerdo con esta estructura, un espacio libre **5d** entre las partes curvadas sirve como paso de aire que interconecta la zona de salida dispuesta sobre el lado de salida y la zona de presión reducida del espacio **A**.

El tabique **5** está fabricado a partir de una junta, como por ejemplo una frita de vidrio de fusión baja. La junta puede ser aplicada en la posición predeterminada de la superficie **2a** del panel de vidrio **2** encarada hacia el interior controlando una posición de una tobera de aplicación destinada a descargar una pasta de la junta a partir de su punta. Por tanto, para formar la rendija **5a** con la anchura predeterminada que es un intervalo situado en el tabique **5** formado de manera continua como se muestra en la configuración plana de la **FIG. 3**, la tobera es desplazada hasta la distancia predeterminada mientras que la descarga de la junta a partir de la tobera se detiene provisionalmente y, a continuación, se inicia de nuevo la descarga de la junta a partir de la tobera. Sin embargo, en algunos casos, es difícil formar con precisión el tabique discontinuo incluyendo la rendija con la anchura predeterminada debido a ciertas limitaciones como por ejemplo la viscosidad de la pasta y la anchura de la aplicación del tabique. Frente a ello, de acuerdo con el tabique **5** de la modificación mostrada en la **FIG. 8**, los extremos opuestos respecto de los extremos conectados a la frita de sellado **4** están curvados en diferentes direcciones para formar el espacio libre entre los extremos opuestos, y el espacio **5d** es utilizado como paso de aire. Por tanto, el control de la posición de aplicación del tabique **5** por la tobera puede ser facilitado y, por tanto, existe una ventaja en el sentido de que el tabique **5** con la forma deseada puede ser formado de manera precisa.

Nótese que la anchura del espacio libre **5d** entre las partes curvadas de la frita de vidrio aplicada, la longitud del solapamiento de las zonas aplicadas en dos direcciones diferentes, y las anchuras de formación de los tabiques **5d** y **5c** con respecto al solapamiento pueden seleccionarse de manera apropiada en consideración a la viscosidad de la altura de aplicación de la frita de vidrio, de la anchura del tabique **5** engrosada por presión en el segundo proceso de fusión de fundir el paso de aire fundiendo el tabique, y otros. Así mismo, con respecto a la forma de los extremos opuestos de la parte del tabique **5** desde los extremos conectados a la frita de sellado **4**, por ejemplo, los extremos opuestos de la parte del tabique **5** pueden formarse como unas porciones rectas que se extiendan en diferentes

direcciones y al menos partes de las porciones rectas quedan dispuestas de forma sustancialmente paralela a una distancia predeterminada. Resumiendo, es posible utilizar diversas configuraciones en las que el tabique formado de manera continua incluya partes dispuestas a la distancia predeterminada, y el intervalo entre las partes sirva como paso de aire que debe ser cerrado cuando el tabique es aplanado mediante la aplicación de presión en el segundo proceso de fusión.

La **FIG. 9** es una vista en planta de tamaño ampliado que ilustra una parte primaria del vidrio múltiple que incluye el tabique de la segunda modificación que ejemplifica otra configuración del tabique provista del paso de aire.

El tabique **5** de la segunda modificación mostrada en la **FIG. 9** incluye: dos tabiques parciales **5e** con un extremo conectado a la frita de sellado **4**; un intervalo **5f** definido por un espacio libre entre otros extremos de los dos tabiques parciales **5e** que están opuestos respecto de los extremos conectados a la frita de sellado **4**; y una parte de estanqueidad **5g** más larga que el intervalo **5f** formada sobre al menos uno de los dos lados del intervalo **5f**.

El tabique **5** de la segunda modificación mostrada en la **FIG. 9** incluye en su parte central el intervalo **5f** con una longitud predeterminada mayor que la anchura de la rendija **5a** del tabique **5** mostrada en la **FIG. 3**. A modo de ejemplo, la longitud predeterminada es mayor que la anchura de aplicación del tabique parcial **5a**.

En el tabique **5** mostrado en la **FIG. 9** el intervalo **5f** mostrado en la parte central está formado con una longitud mayor que la anchura de la rendija **5a** mostrada en la **FIG. 3**, y la parte de estanqueidad **5g** para cerrar el intervalo **5f** está dispuesta en proximidad al intervalo **5f**. La precisión necesaria para la longitud del intervalo **5f** no es tan elevada. Por tanto, cuando el proceso de formación de la aplicación del tabique **5** es simplificada más que un proceso de formación de la rendija **5a** como se muestra en la **FIG. 3**, es posible formar el tabique **5** que incluya el paso de aire que posibilite la división satisfactoria del espacio **A** en la zona de salida **B** y la zona de presión reducida **C**.

Nótese que, en el tabique **5** de la segunda modificación mostrada en la **FIG. 9**, la longitud del intervalo **5f**, la longitud de la parte de estanqueidad **5g** y la distancia entre el tabique parcial **5e** entre la parte de estanqueidad **5g** se seleccionan adecuadamente en consideración al material de la junta para el tabique **5**, el procedimiento de formación de la aplicación, la altura de la aplicación, las condiciones de temperatura en el segundo proceso de fusión, la anchura del tabique parcial **5e**, y factores similares.

En el caso de utilizar el tabique del primer módulo de modificación de la **FIG. 8** o el tabique de la segunda modificación mostrada en la **FIG. 9**, cuando el paso de aire formado en el tabique se cierra para dividir el espacio **A** en la zona de salida **B** y la zona de presión reducida **C**, el tabique **5** es más ancho en su parte **5h** debido al cierre del paso de aire, como se muestra en la **FIG. 10**. Cuando la anchura del tabique **5** se incrementa más de lo necesario, el tabique **5** puede ser fácilmente percibido cuando el producto acabado del vidrio múltiple **1** es visualizado. Así mismo, puede existir un problema en el sentido de que, cuando se funda el tabique **5** puede diseminarse y fugarse a través de la salida **7**. Por esta razón, es preferente que la anchura de la parte **5h** del tabique **5** en la que el paso de aire está cerrado, sea suficientemente controlado mediante el ajuste de la condición para la aplicación y formación del tabique **5**.

Según lo antes descrito, el procedimiento de producción de vidrios múltiples de acuerdo con la presente divulgación sirviendo el sellado de frita como miembro herméticamente conectado y sirviendo el tabique que como miembro de formación de zona se fabrican mediante el empleo de la misma frita de vidrio de fusión baja.

(Segunda forma de realización)

Se describe el procedimiento de producción de vidrios múltiples de la presente forma de realización de la presente divulgación con referencia a los dibujos.

El procedimiento de producción de vidrios múltiples de acuerdo con la segunda forma de realización es diferente del procedimiento de producción de vidrios múltiples de la primera forma de realización anteriormente descrita en el sentido de que una altura de formación de una frita de sellado **4** que sirve como miembro de unión hermética formado sobre una superficie **2a** de un panel de vidrio **2** trasero encarado hacia un lado interior es inferior a una altura de formación de un tabique **5** que sirve como miembro de formación de zona. Nótese que, en el texto que sigue, en relación con la presente forma de realización, los componentes comunes a la presente forma de realización y a la primera forma de realización están diseñados mediante los mismos signos de referencia, y que sus análisis detallados pueden omitirse.

La **FIG. 11** y la **FIG. 12** son diagramas para describir el procedimiento de producción de vidrios múltiples de la segunda forma de realización. La **FIG. 11** es una vista en planta que ilustra un estado en el que el panel de vidrio **2** trasero y el panel de vidrio **3** delantero no han sido todavía herméticamente unidos con el sellado de frita **4**. La **FIG. 12** es una vista en sección que ilustra un estado en el que el panel de vidrio **2** trasero y el panel de vidrio **3** delantero no han todavía sido unidos herméticamente con la frita de sellado **4**. La **FIG. 12** es una vista que ilustra una estructura en sección tomada a lo largo de la línea Z - Z' de la **FIG. 11**. La **FIG. 11** es similar a la **FIG. 3** relativa a la primera forma de realización. La **FIG. 11** es similar a la **FIG. 3** relativa a la primera forma de realización. La **FIG. 12** es similar a la **FIG. 4** relativa a la primera forma de realización.

Como se muestra en la **FIG. 11** y en la **FIG. 12**, en el procedimiento de producción de vidrios múltiples **1** de la presente forma de realización, la frita de sellado **4** en forma de bastidor que sirve como miembro de unión hermética es aplicada sobre una porción periférica de una superficie **2a** delantera del panel de vidrio **2** trasero, que es una superficie encarada hacia el panel de vidrio **3** delantero. Así, mismo, la salida **7** que penetra a través del panel de vidrio **2** está formada en una esquina del panel de vidrio **2** trasero. Así mismo, un tubo **8** de evacuación está dispuesto sobre una superficie trasero **2b** del panel de vidrio **2** para ser conectado a la salida **7**.

El tabique **5** sirve como miembro de formación de zona está formado sobre la superficie **2a** delantera del panel de vidrio **2** para rodear la salida **7** junto con la frita de sellado **4**. De acuerdo con la presente invención, el mismo vidrio de frita de fusión baja es utilizado para la frita de sellado **4** que conecta herméticamente el par de paneles de vidrio **2** y **3** y el tabique **5**. Sin embargo, una altura de aplicación de la frita de sellado **4** tiene 1 mm a modo de ejemplo, y una altura de aplicación del tabique **5** tiene 0,5 mm a modo de ejemplo y, en resumen, la altura de aplicación del tabique **5** es menor que la altura de aplicación de la frita de sellado **4**.

Nótese que, en el proceso de dividir el espacio entre los paneles de vidrio **2** y **3** por el tabique **5** posteriormente descrito, la altura de aplicación de la frita de sellado **4** y la altura de aplicación del tabique **5**, pueden seleccionarse adecuadamente hasta el extremo de que pueda ser controlada la fusión de la frita de sellado **4** y del tabique **5**. Sin embargo, es necesario que la altura de aplicación del tabique **5** sea mayor que la altura (por ejemplo, 100  $\mu\text{m}$  = 0,1 mm) del separador **6** dispuesto a intervalos predeterminados sobre la superficie **2a** del panel de vidrio **2** encarado hacia el interior. Por ejemplo, en un caso en el que la frita de sellado **4** y el tabique **5** estén elaborados a partir de un material que presente una fluidez relativamente elevada cuando se fundan, la altura y la anchura de aplicación de la frita de sellado **4** son de 0,5 mm y de 5 mm, respectivamente, y la altura y la anchura de aplicación del tabique **5** son de 0,2 mm y de 3 mm, respectivamente, mientras que la altura del separador **6** es de 0,1 mm. La pasta utilizada para formar la frita de sellado **4** y el tabique **5** puede elaborarse a partir de una pasta de frita de sellado a base de bismuto, que se describe en el texto relacionado con la primera forma de realización, que incluye: de un 60 a un 75% de un componente de vidrio que está compuesto mayormente de óxido de bismuto e incluye un 70% o más de  $\text{Bi}_2\text{O}_3$ , de un 5 a un 15% de cada uno entre  $\text{B}_2\text{O}_3$  y  $\text{ZnO}$  y un 10% o menos de otros componentes; de un 20 a un 30% de óxido de cinc - silicio; y de un 5 a un 15% de una mezcla de sustancias orgánicas tales como etilcelulosa, terpineol y metacrilato de poliisoutilo. Este vidrio de frita presenta un punto de ablandamiento de 434° C.

La **FIG. 12** muestra un montaje en el que la frita de sellado **4** y el tabique **5** no han sido todavía fundidos y, por tanto, el panel de vidrio **3** delantero está dispuesto sobre la frita de sellado **4** con la altura de aplicación más elevada.

Este montaje es sometido al primer proceso de fusión en el horno bajo las condiciones de configuración mostradas en la **FIG. 5** descritas en el texto relacionado con la primera forma de realización, por ejemplo. Mediante el primer proceso de fusión, la frita de sellado **4** es fundida y, de esta manera, el panel de vidrio **2** y el panel de vidrio **3** quedan herméticamente unidos. Así mismo, mediante el primer proceso de fusión, la frita de sellado **4** es fundida y, de esta manera, la altura de la frita de sellado **4** se reduce y la anchura de la frita de sellado **4** se incrementa. Por tanto, la distancia entre el panel de vidrio **3** delantero y el panel de vidrio **2** trasero resulta ligeramente reducida. Sin embargo, como se describe en el texto relacionado con la primera forma de realización, la temperatura de consecución máxima en el primer proceso de fusión es de 450° C que es significativamente superior a la temperatura de fusión de 434° C de la frita de vidrio de fusión baja para formar la frita de sellado **4** y el tabique **5**, por tanto, los cambios de forma de la frita de sellado **4** y del tabique **5** provocados por la fusión son relativamente reducidos. Por tanto, después del primer proceso de fusión, todavía existe un espacio libre entre la parte superior del tabique **5** y del panel de vidrio **3** provocada por una diferencia de grosor entre la frita de sellado **4** y el tabique **5**, por tanto, el espacio formado entre el par de paneles de vidrio sigue siendo un espacio continuo.

A continuación, se lleva a cabo el proceso de evacuación mostrado en la **FIG. 5** y, por tanto, el espacio se encuentra en un estado de presión reducida en el que el grado de vacío es de 0,1 Pa o menos. Según lo antes descrito, el espacio libre permanece entre el panel de vidrio **3** y la parte superior del tabique **5** y, por tanto, la totalidad del espacio interior **A** presenta el grado predeterminado de vacío.

A continuación, como se muestra en la **FIG. 5**, se lleva a cabo el segundo proceso de fusión que presenta una temperatura de consecución de 465° C que es superior a la temperatura de consecución del primer proceso de fusión. De acuerdo con este segundo proceso de fusión, la frita de sellado **4** se funde aún más. La evacuación del espacio interior **A** continúa y, por tanto, actúa una fuerza externa intensa que provoca una reducción de la distancia entre el panel de vidrio **3** y el panel de vidrio **2** y, en consecuencia, se reduce la distancia entre los paneles de vidrio **2** y **3** hasta que sea igual a la altura del separador **6**. Como resultado de este segundo proceso de fusión, el tabique **5** está en contacto tanto con el panel de vidrio **2** como con el panel de vidrio **3** y, por tanto, el espacio **A** se divide por el tabique **5** en la zona de salida **B** sobre el lado de salida y la zona de presión reducida **C** distinta de la zona de salida. Nótese que, también en la presente forma de realización, en el segundo proceso de fusión, una fuerza presionante mecánica puede ser aplicada sobre al menos uno de los paneles de vidrio para reducir la distancia entre los paneles de vidrio, si es necesario.

Los procesos posteriores son los mismos que los de la primera forma de realización. En otras palabras, después de que la bomba de vacío es separada y la presión de la zona de salida **B** se convierte en la presión atmosférica como la del aire exterior, se retira un tubo **8** de evacuación. En este sentido, la zona de presión reducida **C** es mantenida

en el estado de presión reducida y, de esta manera, es posible obtener el producto acabado del vidrio múltiple **1** mostrado en la **FIG. 1** y en la **FIG. 2** como procedimiento de producción de la primera forma de realización.

5 Según lo antes descrito, en el procedimiento de producción de vidrios múltiples de la segunda forma de realización, la altura de aplicación del tabique **5** que sirve al miembro de formación de zona es inferior a la altura de aplicación de la frita de sellado **4** que sirve como miembro de unión hermética. Por tanto, el entero espacio interior formado entre el par de paneles de vidrio **2** y **3** herméticamente conectado, puede elaborarse en un estado de presión reducida predeterminada y, entonces, se divide en la zona de salida y la zona de presión reducida.

Nótese que, en la descripción relacionada con la presente forma de realización expuesta, la frita de sellado **4** y el tabique **5** están elaborados a partir de la misma frita de vidrio de fusión baja.

10 Así mismo, en el procedimiento de producción descrito en el texto relacionado con la presente forma de realización, para asegurar de manera satisfactoria el espacio libre deseado entre el panel de vidrio **3** y la parte superior del tabique **5** puede utilizarse el siguiente procedimiento. En este procedimiento, al menos un obturador puede disponerse para mantener la distancia entre el panel de vidrio **3** y el panel de vidrio **2** no inferior a un valor predeterminado hacia el exterior de una zona sobre la cual se aplique la frita de sellado. El obturador es utilizado en el primer proceso de fusión para mantener la distancia predeterminada y, a continuación, en el segundo proceso de fusión el obturador es retirado. Por medio de lo cual, la distancia entre el panel de vidrio **3** y el panel de vidrio **2** se convierte en la distancia predeterminada determinada por el separador **6**.

20 Así mismo, en el texto relacionado con la primera forma de realización expuesta, el paso de aire formado en el miembro de formación de zona se ejemplifica por un paso de aire que efectúa una separación planar como por ejemplo una rendija y un intervalo entre partes del miembro de formación de zona. Sin embargo, dependiendo del material del miembro de formación de zona y de los procedimientos de modificación de la forma y de la solidificación del material, el paso de aire puede constituirse mediante un agujero pasante que penetre a través del miembro de formación de zona.

25 La **FIG. 13** es un diagrama que ilustra el estado del miembro de formación de zona del producto acabado del vidrio múltiple producido por el procedimiento de producción de acuerdo con la presente divulgación.

30 La **FIG. 13** muestra una fotografía de unas partes **21** de frita de vidrio de fusión baja de muestra dispuestas con una rendija **22** con una longitud predeterminada entre medias y fundida en el proceso de fusión y, de esta manera, la rendija queda cerrada por la parte **23** fundida. Más detalladamente, las partes de la frita de vidrio de fusión baja son elaboradas a partir de la pasta descrita en los textos relacionados con las primera y segunda formas de realización, la anchura de aplicación es de 5 mm, la anchura de la rendija es de 2 mm y la altura de aplicación es de 0,5 mm. La muestra fue separada sometiendo al proceso de fusión a 465° C durante 30 minutos en un horno. Nótese que, los paneles de vidrio son dos paneles de vidrio de sosa y sal con un grosor de 3 mm. En el proceso de fusión, no se aplicó una fuerza externa que provocara una reducción de la distancia entre el par de paneles de vidrio. Así mismo, en la muestra que aparece en la **FIG. 13**, para facilitar la toma de fotografías, las partes **21** de frita de vidrio con la rendija **22** entre medias fueron formadas en las zonas periféricas de los paneles de vidrio.

35 Como se muestra en la **FIG. 13**, después de fundir una frita de vidrio, la parte **21** que se formó preliminarmente por aplicación presenta un color relativamente claro, y la parte **23** que se ha fundido y se ha solidificado presenta un color relativamente oscuro y, de esta manera, es posible distinguir la parte **21** de la parte **23**. Como resultado de la verificación por los actuales inventores con microscopios se advirtió que la parte de vidrio de baja fusión aplicada de manera preliminar muestra un patrón de partículas finas mientras que la parte de vidrio de fusión baja que se fundió y fluyó antes muestra un patrón de líneas finas. Se considera que estos patrones se forman por las partículas finas de vidrio y los poros contenidos en la pasta de la frita de vidrio de fusión baja. Así mismo, se considera que una diferencia entre estos patrones depende de las cantidades de desplazamiento desde la posición de aplicación original. Se considera que dicha diferencia de los estados de superficie provoca una diferencia de color que se puede observar a simple vista.

40 Como se desprende de lo expuesto con respecto a la frita de vidrio de fusión baja, la parte que fue aplicada de manera preliminar y la parte que fue en su momento fundida y licuificada y de nuevo fue solidificada se encuentran en estados de superficie diferentes. Incluso en el producto acabado del vidrio múltiple, la diferencia entre los estados de superficie aparece como una diferencia de color por irradiación con una luz particularmente intensa. Así mismo, en un supuesto en el que las partes de la frita de vidrio de fusión baja presenten diferentes pesos de aplicación, dicha diferencia entre las partes pueden revelarse como una diferencia en la sección del producto acabado y, especialmente, revelarse como una diferencia en anchura de la sección o del grado de difusión de una porción en contacto con el panel de vidrio. Como se desprende de lo anterior, el vidrio múltiple producido por el procedimiento de producción de vidrios múltiples de la presente divulgación puede identificarse a partir de los vidrios múltiples producidos por otros procedimientos, en base a si el vidrio múltiple incluye la zona de salida con la presión externa y la zona de presión reducida mantenidas en el estado de presión reducida, y la observación del estado del miembro de formación de zona entre las dos zonas.

Así mismo, un procedimiento de fusión del miembro de unión hermética y del miembro de formación de zona puede incluir una estanqueidad por láser de partes de fusión particulares del miembro de unión hermética y del miembro de formación de zona mediante calentamiento con láser, además de un procedimiento de colocación de la totalidad de los paneles de vidrio dentro del horno según se describe en los textos relacionados con las formas de realización.

5 Por ejemplo, de acuerdo con un procedimiento de fusión de partes concretas del miembro de unión hermética y del miembro de formación de zona mediante la aplicación de un calor predeterminado desde el exterior mediante estanqueidad por láser u otro procedimiento, es fácil fundir de manera selectiva el miembro de unión hermética y el miembro de formación de zona en zonas predeterminadas. Por tanto, se puede esperar que se lleve a cabo de manera satisfactoria el control de la fusión en el proceso de producción en el que solo el miembro de unión hermética se funda de antemano y, a continuación, el miembro de formación de zona se funda. Así mismo, en un caso en el que el miembro de unión hermética se funde y queda conectado en el horno y, a continuación, el espacio interior es evacuado y, entonces, el miembro de formación de zona es fundido mediante estanqueidad por láser para dividir el espacio interior en la zona de salida y en la zona de presión reducida, es posible producir el vidrio múltiple a un coste reducido y con un dispositivo simplificado.

15 Así mismo, en los textos relacionados con las formas de realización referidas, se describe un procedimiento de disposición de los separadores sobre la zona rodeada por el miembro de unión hermética para mantener el espacio entre el par de paneles de vidrio. Como alternativa, el miembro de mantenimiento de la altura correspondiente al separador puede disponerse en una zona en la que se forme el miembro de unión hermética.

20 La **FIG. 14** se refiere a un supuesto en el que unas perlas de vidrio que sirven como miembro de mantenimiento de la altura con la misma altura que el separador están dispuestas en una zona en la que se forma la frita de sellado que sirve como miembro de unión hermética y muestra una sección transversal que ilustra un estado en el que el miembro de formación de zona es fundido y el espacio interior es dividido. Como en la **FIG. 6** utilizada para explicar la primera forma de realización, la **FIG. 14** muestra el vidrio múltiple en el que la frita de sellado y el tabique están fundidos perfectamente en este caso.

25 Como se muestra en la **FIG. 14** con respecto a la zona en la que la frita de sellado **4** se forma, se disponen las perlas **9** de vidrio esféricas con un diámetro igual a la altura del separador **6**. En este caso es posible reducir una diferencia de la distancia entre el par de paneles de vidrio **2** y **3** en la que estén dispuestos los separadores **6** y una parte periférica en la que se forme la frita de sellado **4**. Al hacerlo, es posible impedir de manera satisfactoria una incurvación del producto acabado del par de paneles de vidrio **2** y **3** y, de esta manera se pueden reducir los esfuerzos residuales de los paneles de vidrio **2** y **3** y se puede mejorar la resistencia del vidrio múltiple. Así mismo, es posible evitar un problema cuando la distancia entre los paneles de vidrio **2** y **3** resulta inferior a la distancia predeterminada en la zona en la que se aplica la frita de sellado **4** y, de esta manera, la frita de sellado **4** es presionada y aplanada y de esta manera ensanchada y, en consecuencia, la frita de sellado **4** puede ser fácilmente percibida por un usuario.

35 Nótese que como procedimiento de disposición del miembro de mantenimiento de la altura en la zona en la que se forma el miembro de unión hermética, es posible utilizar un procedimiento de mezcla de las perlas **9** de vidrio en la pasta para la aplicación de la frita de sellado **4**, y la disposición de las perlas **9** de vidrio al mismo tiempo de aplicar la frita de sellado **4**. Así mismo, los miembros de mantenimiento de la altura pueden disponerse de antemano en la zona en la que se forme la frita de sellado **4**, mediante un procedimiento de dispersión similar al procedimiento de disposición de los separadores **6** o por fotolitografía al mismo tiempo de disponer los separadores y, después de ello, se puede aplicar la frita de sellado **4** a la cubierta del miembro de mantenimiento de la altura.

40 El miembro de mantenimiento de la altura descrito en la **FIG. 14** se dispone en la zona en la que se forma el miembro de unión hermética y, así, de manera diferente respecto de los separadores, problema en el que el miembro de mantenimiento de la altura es percibido por un usuario y provoca que sea menos probable que el vidrio múltiple ofrezca un aspecto exterior pobre. Por tanto, el miembro de mantenimiento de la altura puede ser un miembro cilíndrico con un área relativamente amplia o un miembro continuo con una longitud predeterminada en una dirección periférica del panel de vidrio como el tabique. Con respecto a un procedimiento de disposición y formación de dicho miembro de mantenimiento de la altura con el área amplia en una vista en planta es preferente la fotolitografía anteriormente mencionada. Así mismo, dependiendo del tamaño de los vidrios múltiples y del grosor de los paneles de vidrio, es posible producir los vidrios múltiples que incluya el miembro de mantenimiento de la altura pero que no incluya los separadores.

45 Así mismo, en los textos relativos a las formas de realización referidas, se describe un ejemplo en el que la salida formada en las inmediaciones de una esquina de un panel de vidrio se utiliza como la salida formada en el panel de vidrio. Sin embargo, el número de salidas no está limitado a uno. Por ejemplo, en el caso del vidrio múltiple con el área amplia, teniendo en cuenta la eficiencia de la evacuación, dos o más salidas pueden formarse. En este caso, dos o más miembros de formación de zona están dispuestos para rodear las respectivas salidas y, a continuación, el espacio interior se divide en dos o más zonas de salida y una zona de presión reducida o, en algunos casos, dos o más zonas de presión reducida. En un caso en el que se formen dos o más salidas, al menos una salida puede estar formada en cada uno de los paneles de vidrio.

Así mismo, en lugar de la formación de la salida en el panel de vidrio, un espacio libre predeterminado está dispuesto para el miembro de unión hermética formado entre las periferias de los paneles de vidrio, y el aire puede ser evacuado del espacio exterior utilizando este espacio como salida. En particular, en el procedimiento de producción de vidrios múltiples de la presente divulgación el espacio entre el par de paneles de vidrio está dividido por el miembro de formación de zona y, de esta manera, no hay necesidad de mantener la zona de salida en el estado de presión reducida con respecto al producto acabado. Por tanto, por ejemplo, se puede formar un intervalo similar al intervalo descrito como paso de aire del miembro de formación de zona en el miembro de unión hermética. Como alternativa o adicionalmente puede disponerse un miembro cilíndrico hueco en el miembro de unión hermética en lugar de la perla de vidrio esférica como miembro de mantenimiento de la altura para penetrar el miembro de unión hermética y el espacio interior del miembro cilíndrico hueco puede ser utilizado como salida. Nótese que, dos o más salidas pueden formarse en el miembro de unión hermética y, como alternativa, al menos una salida puede formarse en cada uno entre el panel de vidrio y el miembro de unión hermética.

Así mismo, en los textos relacionados con las formas de realización expuestas, se describe el procedimiento de conectar el miembro de conexión a la salida y reducir la presión del espacio interior con el tubo de evacuación. El uso del tubo de evacuación facilita la conexión con la bomba de vacío y, de esta manera, la presión del espacio entre el par de paneles de vidrio se puede reducir mediante un procedimiento de evacuación convencional. Sin embargo, el tubo de evacuación es prescindible para evacuar el espacio entre el par de paneles de vidrio. Por ejemplo, conectando herméticamente la bomba de vacío con los paneles de vidrio unidos herméticamente con un miembro anular con una flexibilidad predeterminada que posibilite que el miembro anular esté en contacto con una superficie del panel de vidrio en proximidad a una parte en la que se forma la salida, el espacio interior puede disponerse en el estado de presión reducida sin utilizar el tubo de evacuación.

Así mismo, en el vidrio múltiple producido por la producción de vidrios múltiples de la presente divulgación, se pueden añadir o aplicar técnicas ya establecidas de vidrios múltiples, como por ejemplo la formación de películas funcionales compuestas por material orgánico o inorgánico para desempeñar diversos tipos de funciones ópticas como por ejemplo la prevención de la reflexión y la absorción del ultravioleta o propiedades de aislamiento térmico sobre los paneles de vidrio. Por ejemplo, recubriendo una superficie delantera o una superficie trasera de al menos uno de los paneles de vidrio que constituyen el vidrio múltiple con una película delgada de óxido como por ejemplo óxido de estaño ( $\text{SnO}_2$ ), óxido de estaño de indio (ITO), y óxido de cinc mediante un procedimiento convencional como por ejemplo CVD (deposición por base de vapor química) o una película de capas de plata y óxido apiladas de manera alternada mediante un dispositivo de pulverización catódica, se puede disponer una película de reflexión infrarroja que refleje una gran cantidad de luz en una región infrarroja y, de esta manera, las propiedades térmicamente aislantes del vidrio múltiple. Así mismo, en este caso, cuando el espacio presente una estructura hueca o sea de un material conductor térmico bajo, es posible obtener el vidrio múltiple con unas propiedades aislantes térmicamente más elevadas.

Así mismo, es posible que un miembro absorbente metálico para mejorar un grado de vacío se disponga en un espacio interior **A** de un vidrio múltiple. Así mismo, un vidrio múltiple con una forma curvada como conjunto puede ser materializado mediante el uso de paneles de vidrio curvados, curvados en una dirección o dos o más direcciones como paneles de vidrio constitutivos de un vidrio múltiple.

Así mismo, es posible formar un vidrio múltiple en el que tres o más paneles de vidrio estén apilados a intervalos predeterminados como conjunto sustituyendo al menos uno de los pares de paneles de vidrio por otro vidrio múltiple. En este caso, es suficiente que al menos una parte de un vidrio múltiple apilado en la dirección del grosor pueda ser un vidrio múltiple producido por el procedimiento de producción de la presente divulgación. Por tanto, un vidrio múltiple producido por el procedimiento de producción de la presente divulgación puede ser utilizado de diversas maneras y, por ejemplo, un vidrio múltiple en el que un espacio entre paneles de vidrio esté ocupado con un gas inerte, un vidrio producido por el procedimiento de producción de la presente divulgación u otro procedimiento o un vidrio múltiple en que los paneles de vidrio estén apilados a intervalos predeterminados pero en el que los espacios entre ellos presenten una presión atmosférica pueden ser apilados sobre un vidrio múltiple producido por el procedimiento de producción de la presente divulgación.

Los vidrios múltiples producidos por el procedimiento de producción de vidrios múltiples de la presente divulgación según lo antes descrito presentan unos efectos térmicamente aislantes elevados, y pueden ser aplicados de manera preferente a vidrios de ventanas como ecovidrios fáciles de manipular. Así mismo, por ejemplo, cuando múltiples vidrios producidos por el procedimiento de producción de la presente divulgación estén dispuestos en la parte interior de refrigeradores y congeladores, los vidrios múltiples presentan unos considerables efectos térmicamente aislantes y, de esta manera, permiten la verificación de los interiores de refrigeradores y congeladores sin interferir con las funciones de refrigeradores y de congeladores, por tanto, se espera que los vidrios múltiples sean utilizados en entornos domésticos y de negocios.

Nótese que pueden aplicarse técnicas de división del panel de vidrio manteniendo al tiempo el espacio adecuado en el estado de presión reducida de acuerdo con la presente divulgación para, además de múltiples vidrios, presentar dispositivos preparados mediante la evacuación de espacios predeterminados, como por ejemplo paneles de pantallas de plasma y dispositivos de indicación fluorescentes, y es posible producir productos acabados o presentar

dispositivos desprovistos de salientes como por ejemplo tubos de evacuación como productos de la presente divulgación.

**Aplicabilidad industrial**

5 De acuerdo con lo descrito, es posible producir vidrios múltiples de fácil manipulación de una manera simplificada y, por tanto, el procedimiento de producción de vidrios múltiples de la presente divulgación es útil.

## REIVINDICACIONES

1.- Un procedimiento de producción de vidrios múltiples que comprende:

5 un primer proceso de fusión de configuración de una temperatura deseada de un horno a una temperatura superior a una temperatura del punto de ablandamiento de la fritada de vidrio utilizada para un miembro (4) de unión hermética y un miembro (5) de formación de zona lo que provoca la fusión del miembro (4) de unión hermética para, de esta manera, unir herméticamente, con el miembro (4) de unión hermética, unas periferias de unos paneles de vidrio (2, 3) emparejados dispuestos enfrentados entre sí a una distancia predeterminada para formar un espacio (A) para que quede herméticamente encerrado entre los paneles de vidrio (2, 3) y simultáneamente la fusión y, de esta manera la soldadura del miembro (5) de formación de zona con los paneles de vidrio (2, 3) pero sin cerrar un paso (5a, 5d, 5f) de aire formado en el miembro (5) de formación de zona;

15 un proceso de evacuación del aire del espacio (A) a través de una salida (7) para hacer que el espacio (A) quede en un estado de presión reducida mientras se reduce y se mantiene temporalmente la temperatura deseada del horno hasta una temperatura inferior a la temperatura del punto de ablandamiento de la fritada de vidrio y sin que con ello se funda o cambie de forma el miembro (4) de unión hermética y el miembro (5) de formación de zona; y

20 un segundo proceso de fusión de configuración, mientras el espacio (A) está siendo evacuado, de la temperatura deseada del horno a una temperatura superior a la temperatura de consecución máxima del primer proceso de fusión que provoca la fusión del miembro (5) de formación de zona dentro del espacio (A) y, en consecuencia el cierre del paso (5a, 5d, 5f) de aire para de esta manera dividir, después de que el espacio (A) es llevado al estado de presión reducida, el espacio (A) en una zona de salida (B) que incluye la salida (7) y una zona de presión reducida (C) distinta de la zona de salida (B),

en el que el miembro (4) de unión hermética y el miembro (5) de formación de zona son fabricados mediante el uso de la misma fritada de vidrio de fusión baja.

25 2.- Un procedimiento de producción de vidrios múltiples que comprende:

30 un primer proceso de fusión de configuración de una temperatura deseada de un horno a una temperatura superior a una temperatura del punto de ablandamiento de la fritada de vidrio utilizada para un miembro (4) de unión hermética y un miembro (5) de formación de zona provocando la fusión del miembro (4) de unión hermética para de esta manera unir herméticamente, con el miembro (4) de unión hermética, las periferias de los paneles de vidrio (2, 3) emparejados dispuestos enfrentados entre sí a una distancia predeterminada para formar un espacio (A) para que quede herméticamente encerrado entre los paneles de vidrio (2, 3) y simultáneamente fundir y con ello soldar el miembro (5) de formación de zona con los paneles de vidrio (2, 3) pero sin cerrar un espacio libre entre la parte superior del miembro (5) de formación de zona y uno de los paneles de vidrio (3) debido a una diferencia de grosor entre el miembro (4) de unión hermética y el miembro (5) de formación de zona;

40 un proceso de evacuación del aire del espacio (A) a través de una salida (7) para llevar el espacio (A) al estado de presión reducida al tiempo que se reduce temporalmente y se mantiene la temperatura deseada del horno hasta una temperatura inferior a la temperatura del punto de ablandamiento de la fritada de vidrio y, con ello, no se produce fusión ni cambio de forma del miembro (4) de unión hermética y del miembro (5) de formación de zona; y

45 un segundo proceso de fusión de configuración, mientras el espacio (A) está siendo evacuado, de la temperatura deseada del horno a una temperatura superior a la temperatura de consecución máxima del primer proceso de fusión provocando la fusión del miembro (5) de formación de zona dentro del espacio (A) y, en consecuencia, el cierre del espacio libre entre la parte superior del miembro (5) de formación de zona y el panel (3) de vidrio para de esta manera dividir, después de que el espacio (A) es llevado al estado de presión reducida, el espacio (A) en una zona de salida (B) que incluye la salida (7) y una zona de presión reducida (C) distinta de la zona de salida (B),

en el que el miembro (4) de unión hermética y el miembro (5) de formación de zona son fabricados mediante el uso de la misma fritada de vidrio de fusión baja.

50 3.- El procedimiento de producción de vidrios múltiples de la reivindicación 1, en el que: el paso (5a; 5d; 5f) de aire es un intervalo del miembro (5) de formación de zona formado en un perfil discontinuo.

4.- El procedimiento de producción de vidrios múltiples de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la salida (7) está formada en al menos uno entre el par de paneles de vidrio (2, 3).

5.- El procedimiento de producción de vidrios múltiples de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que:

el espacio (A) es llevado al estado de presión reducida mediante el uso de un tubo (8) de evacuación conectado a la salida (7); y

el tubo (8) de evacuación es retirado después de que el espacio (A) se divide en la zona de salida (B) y la zona de presión reducida (C).

- 5 6.- El procedimiento de producción de vidrios múltiples de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que:  
un separador (6) para mantener un espacio libre entre el par de paneles de vidrio (2, 3) está dispuesto sobre una superficie de al menos uno entre el par de paneles de vidrio (2, 3).
- 7.- El procedimiento de producción de vidrios múltiples de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que  
un miembro de mantenimiento de la altura para mantener un espacio libre entre el par de paneles de vidrio (2, 3) está dispuesto en una porción sobre la que está formado el miembro (4) de unión hermética.
- 10 8.- El procedimiento de producción de vidrios múltiples de las reivindicaciones 6 o 7, en el que  
al menos uno entre el separador (6) y el miembro de mantenimiento de la altura está formado por fotolitografía.

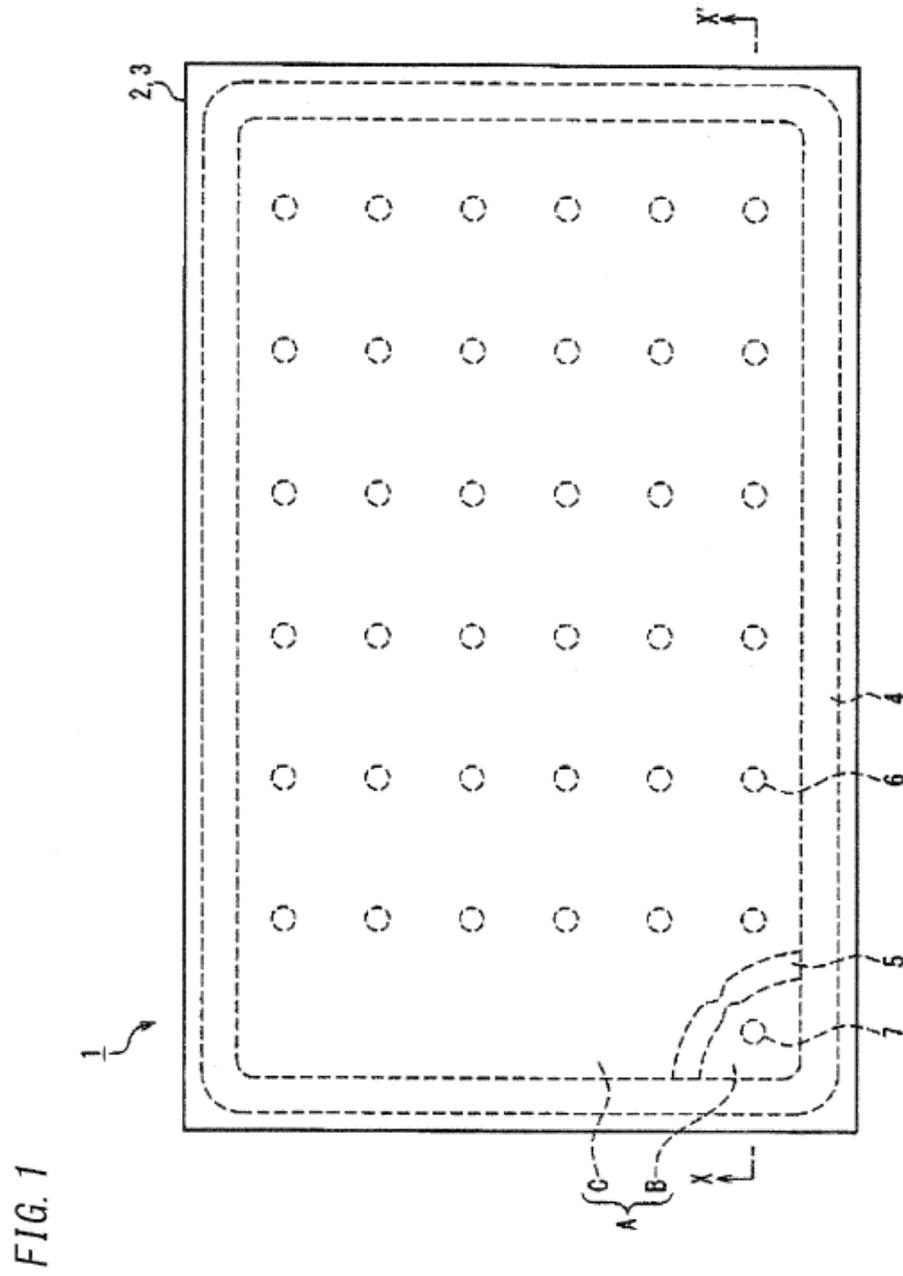


FIG. 2

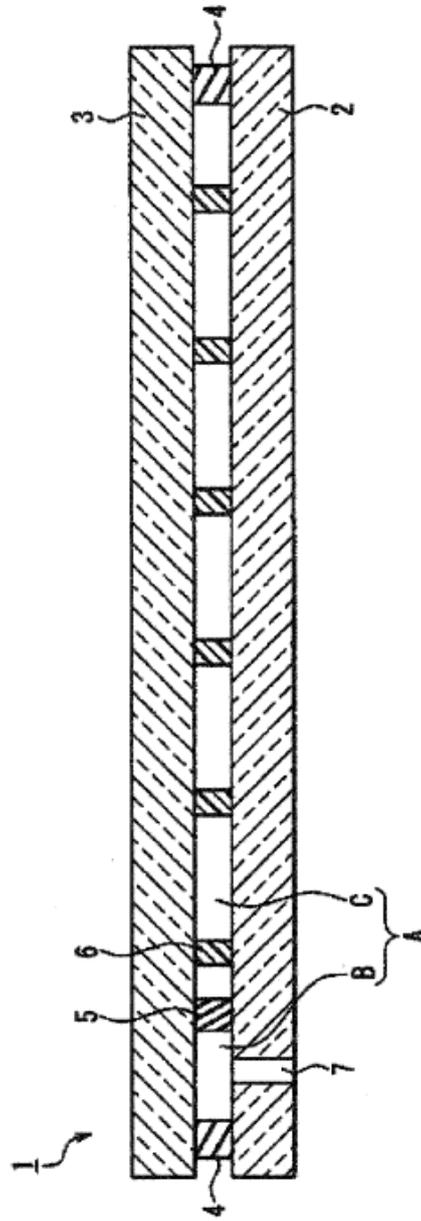


FIG. 3

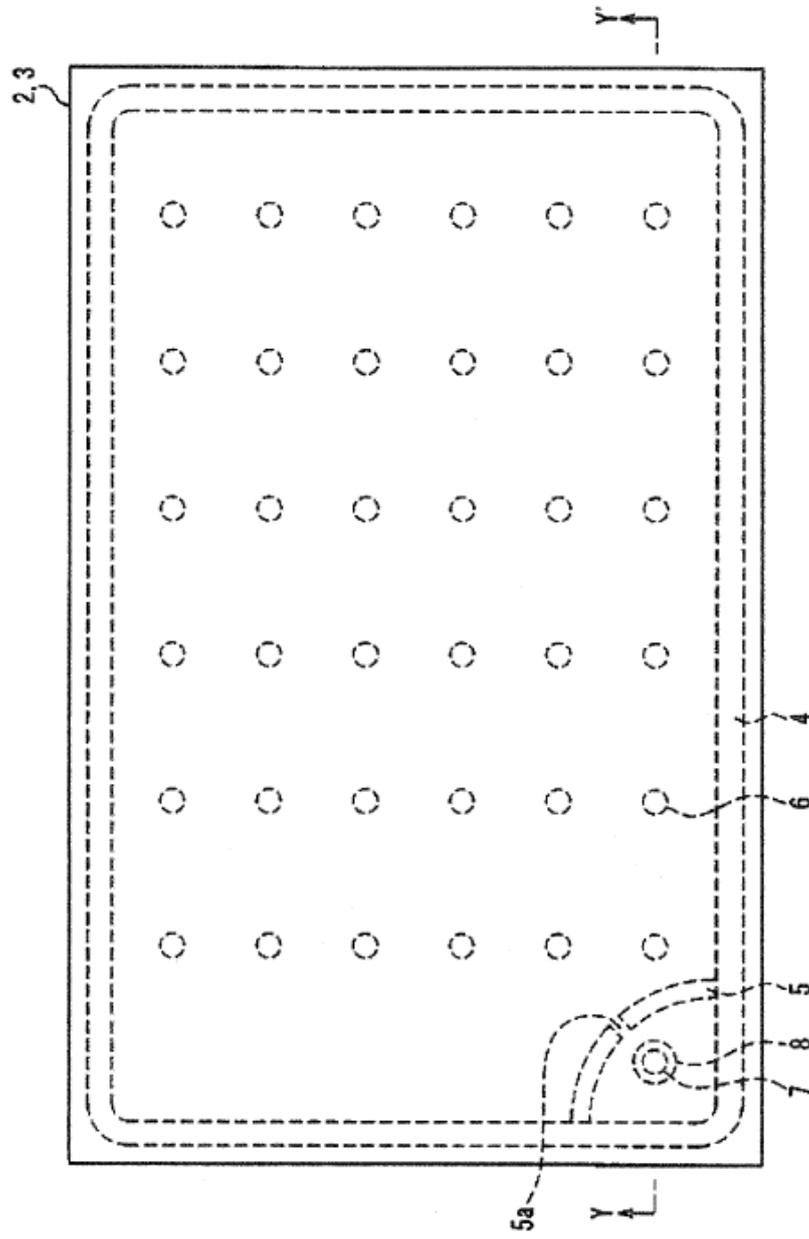


FIG. 4

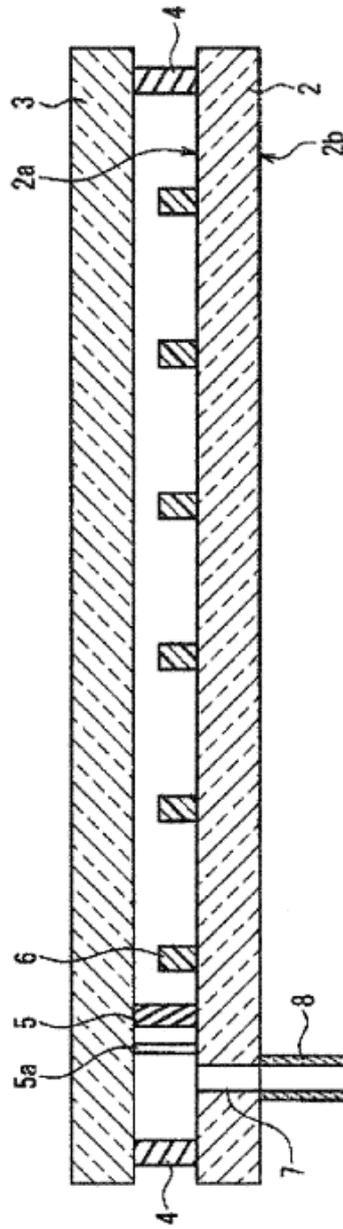


FIG. 5

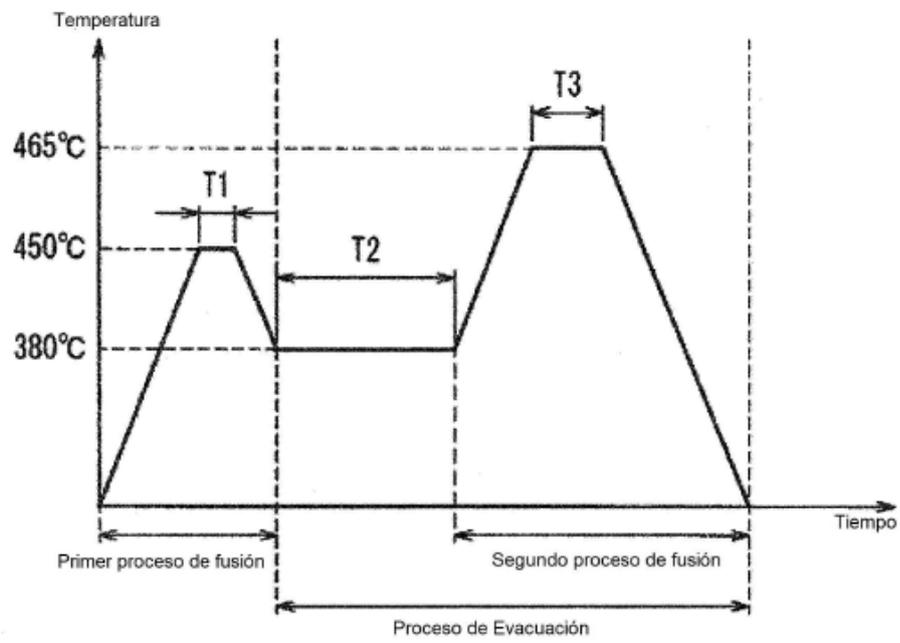


FIG. 6

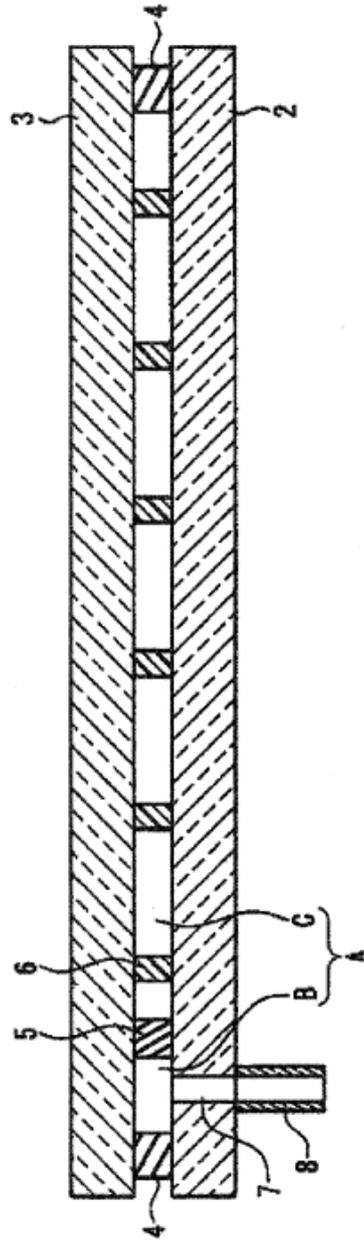
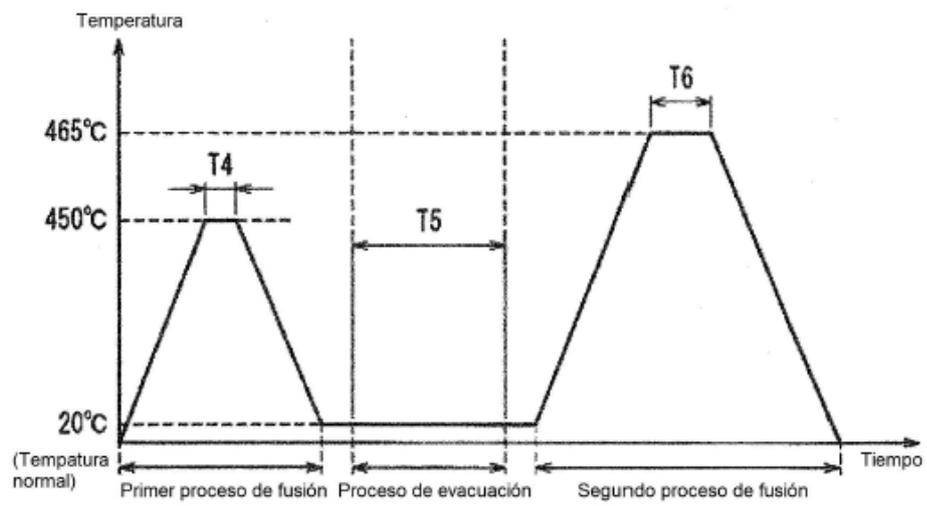


FIG. 7



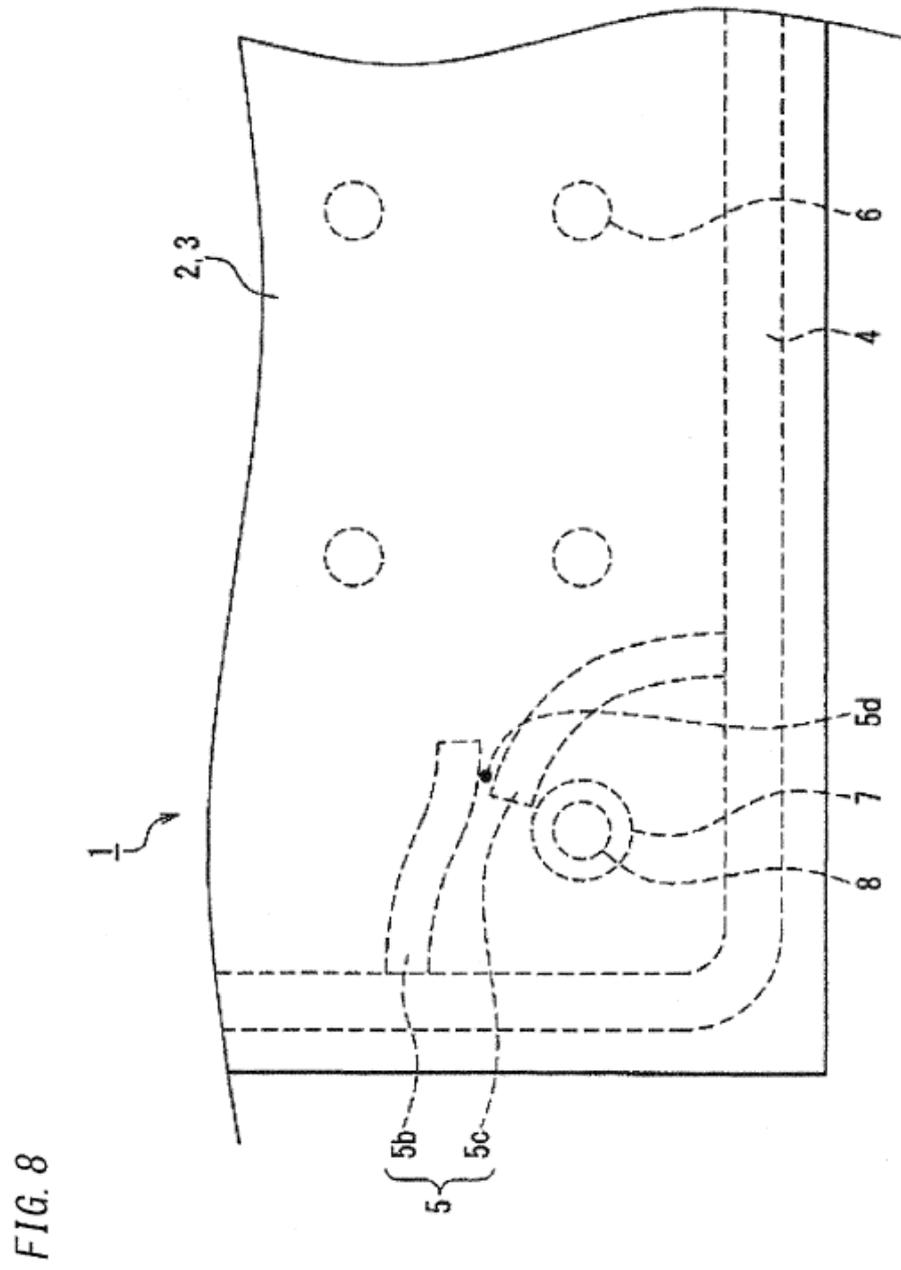
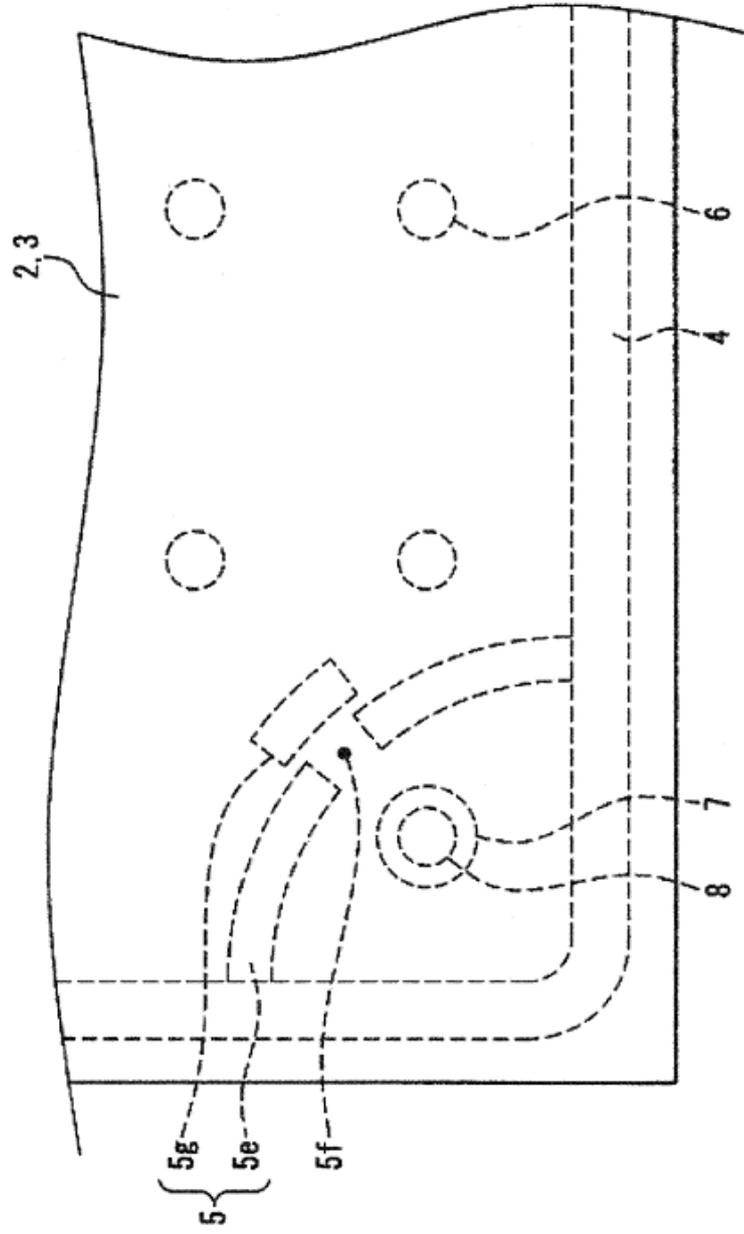
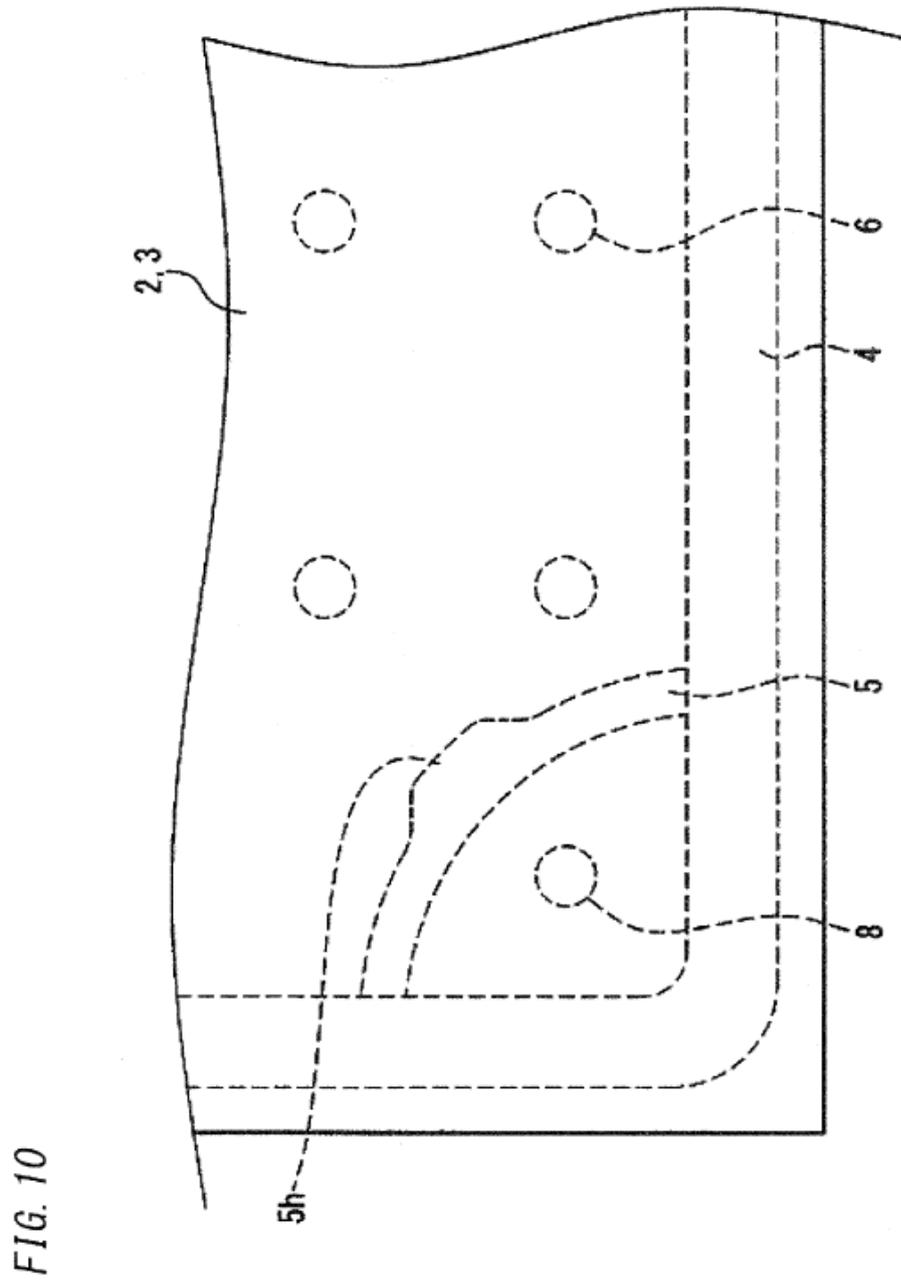


FIG. 9





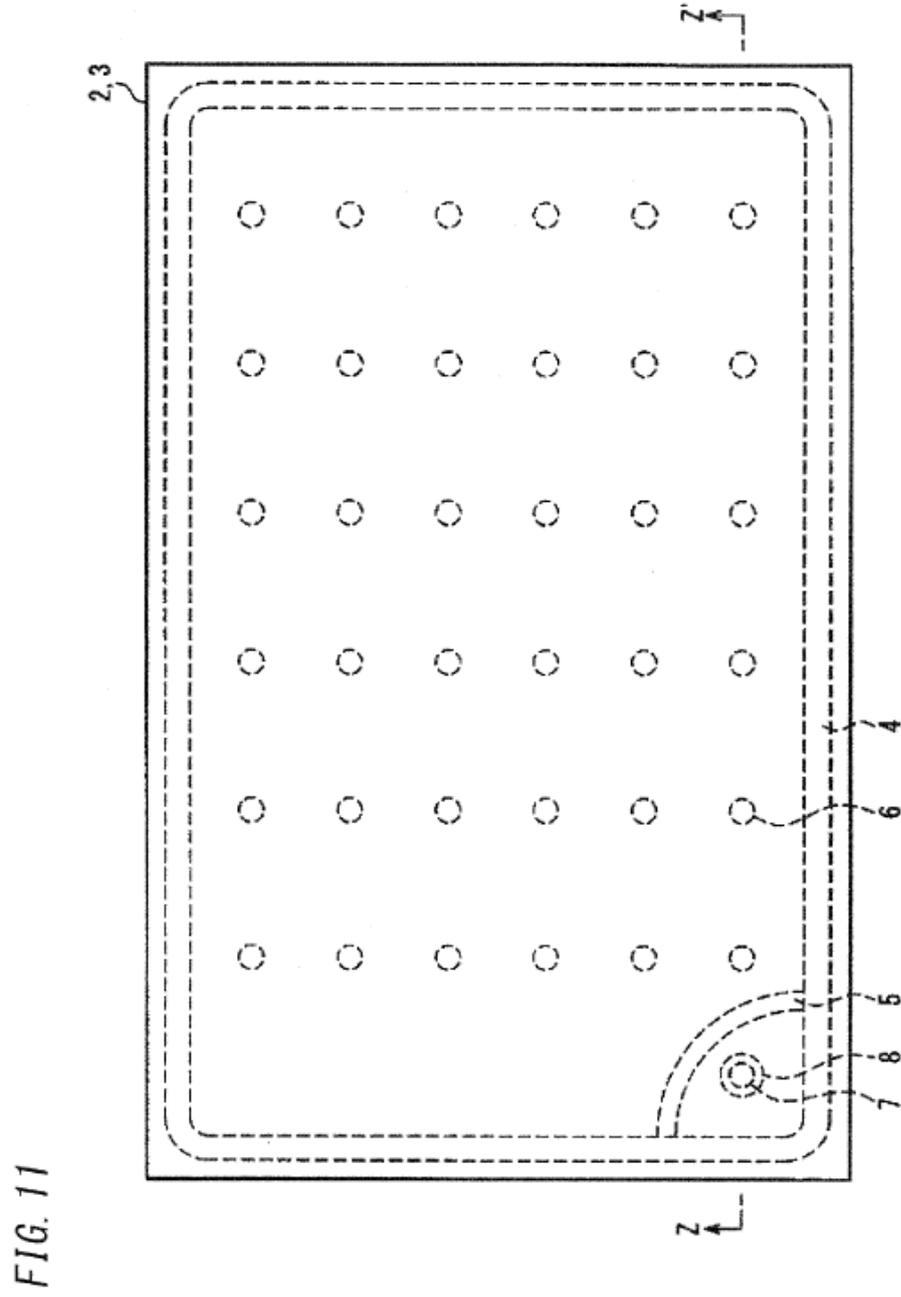


FIG. 12

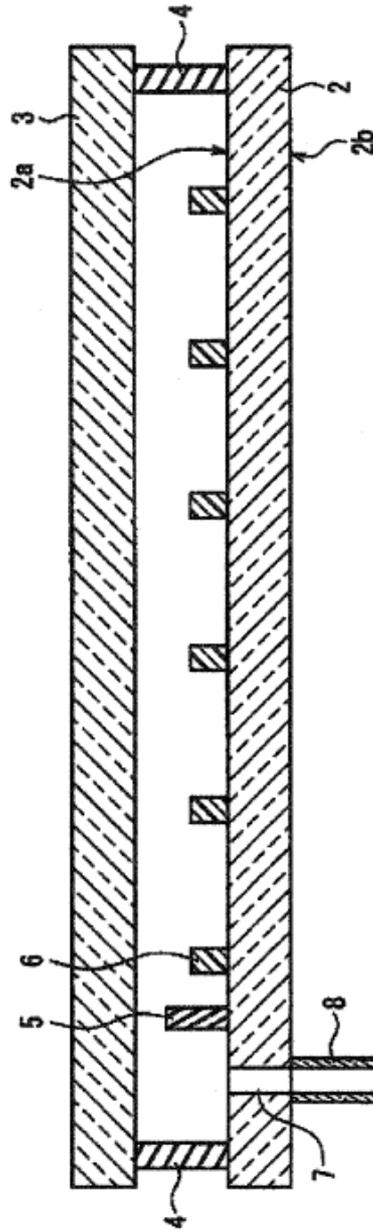


FIG. 13

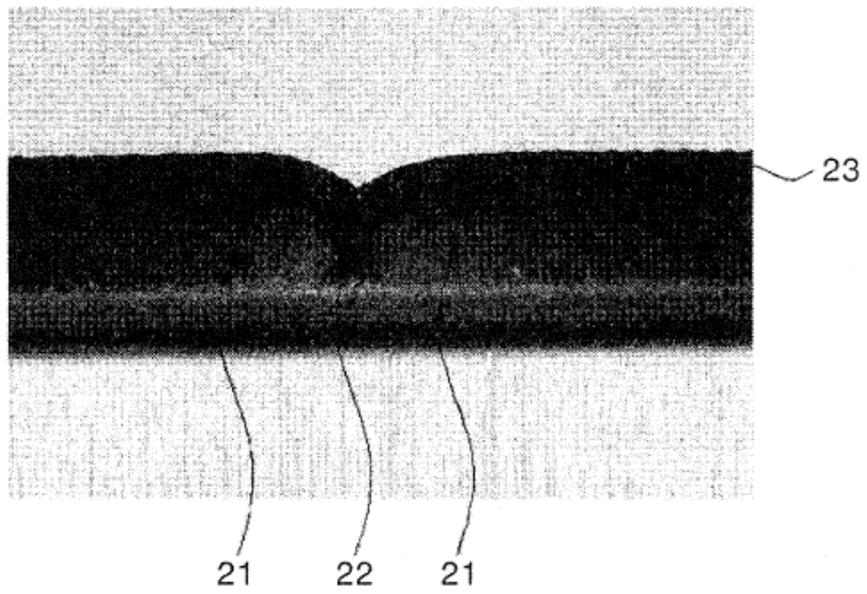


FIG. 14

