

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 650 493**

51 Int. Cl.:

**C03B 29/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.06.2014** **E 14174023 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.11.2017** **EP 2821376**

54 Título: **Procedimiento para calentar hojas de vidrio, y horno de vidrio**

30 Prioridad:

**03.07.2013 FI 20135728**

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

**18.01.2018**

73 Titular/es:

**TAIFIN GLASS MACHINERY OY (100.0%)**  
**Kalkun vierottie 2 A 11**  
**33330 Tampere, FI**

72 Inventor/es:

**LAMMI, PETRI JUHANI;**  
**LAMMI, ESA ENSIO;**  
**NIEMINEN, JARNO TAPIO y**  
**SÄÄKSI, JUKKA TAPANI**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 650 493 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 para calentar hojas de vidrio, y horno de vidrio

**Antecedentes de la invención**

La invención se refiere a un procedimiento para calentar hojas de vidrio, y a un horno para templar vidrio.

- 5 Cuando se calientan hojas de vidrio en un horno para templar vidrio, el objetivo es calentarlas lo más uniformemente posible. Toda falta de uniformidad en la temperatura de una hoja de vidrio tendrá como resultado tensiones en la misma y, por consiguiente, errores ópticos en el vidrio. Para establecer un efecto térmico lo más uniforme posible, el objetivo es ajustar de diversas maneras el perfil de temperatura de la hoja de vidrio. Los documentos EP 1481950 A1, WO 2008/071833 A1, EP 0058529 A1 y US 2009/100875 A1 describen algunos ejemplos de hornos para templar vidrio.

**Breve descripción de la invención**

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un nuevo tipo de procedimiento para calentar hojas de vidrio y un nuevo tipo de horno para templar vidrio.

- 15 La solución de la invención está caracterizada por lo descrito en las reivindicaciones independientes. En las reivindicaciones dependientes se describen algunas realizaciones de la invención.

En la solución propuesta se introduce una hoja de vidrio en un horno para templar vidrio, se calienta la hoja de vidrio en el horno para templar vidrio al menos soplando aire de calentamiento sobre la superficie superior de la hoja de vidrio y se ajusta la distancia de soplado del aire de calentamiento con respecto a la superficie superior de la hoja de vidrio. Ajustando la distancia de soplado del aire de calentamiento es posible influir en el efecto térmico que el aire de calentamiento dirige sobre la superficie superior de la hoja de vidrio. La distancia de soplado puede ajustarse bien antes de alimentar la hoja de vidrio al horno para templar vidrio, bien cuando la hoja de vidrio ya se halla dentro del horno de templado y la hoja de vidrio está siendo calentada por el método de soplar aire de calentamiento sobre la superficie superior de la hoja de vidrio. El ajuste de la distancia de soplado del aire de calentamiento, junto con el ajuste de la fuerza de soplado del aire de calentamiento, en uso ya previamente, permite una mayor diversidad de calentamiento de la hoja de vidrio que antes, usando aire de calentamiento de tal manera que el efecto térmico según la fórmula de fabricación de la hoja de vidrio puede dirigirse sobre la hoja de vidrio. El ajuste de la distancia de soplado del aire de calentamiento, junto con el ajuste de la fuerza de soplado, también hace más fácil alcanzar el punto de funcionamiento energía-eficacia óptimo del horno de templado, en la medida en que concierne al uso de aire de calentamiento para calentar una hoja de vidrio.

**Breve descripción de los dibujos**

A continuación se describe la invención más detalladamente en relación con realizaciones preferidas, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

las Figuras 1 y 2 muestran una vista posterior esquemática en sección de un horno para templar vidrio,

la Figura 3 es una vista posterior esquemática en sección de un segundo horno para templar vidrio, y

- 35 las Figuras 4, 5 y 6 muestran un detalle esquemático en sección transversal de un horno para templar vidrio visto desde un extremo del horno para templar vidrio.

Para mayor claridad, las figuras muestran algunas realizaciones de la invención de forma simplificada. En las figuras, los números de referencia iguales identifican elementos iguales.

**Descripción detallada de la invención**

- 40 Las Figuras 1 y 2 muestran una vista posterior esquemática en sección transversal de un horno 1 para templar vidrio. El horno 1 de templado tiene una estructura porticada 2 que comprende una parte superior 3 y una parte inferior 4, que están separadas una de otra en el sentido de que la parte superior 3 puede moverse en la dirección vertical del horno 1 de templado en dirección opuesta a la parte inferior 4 y hacia la misma. La Figura 1 muestra el horno 1 de templado en una situación de funcionamiento en la que la parte superior 3 del horno 1 de templado está en contacto con la parte inferior 4. La Figura 2, por otra parte, muestra el horno 1 de templado en una situación de funcionamiento en la que la parte superior 3 del horno 1 de templado ha sido levantada, con lo que la parte superior 3 y la parte inferior 4 del horno 1 de templado están separadas una de otra en la dirección vertical del horno 1 de templado y hay un hueco 21 entre las mismas. Existen medios en conexión con el hueco 21 para impedir que el chorro de aire utilizado para calentar la hoja 6 de vidrio fluya al exterior del horno 1 de templado. Los medios en cuestión se examinarán más detalladamente en relación con las Figuras 4, 5 y 6.

El horno 1 de templado tiene además unos rodillos 5, soportados en conexión con la estructura porticada 2, en las Figuras 1 y 2, en conexión con la parte inferior 4 de la estructura porticada 2. Los rodillos 5 son típicamente rodillos

cerámicos 5, que forman un transportador del horno 1 de templado, mediante los cuales se transportan las hojas 6 de vidrio al interior del horno 1 de templado y fuera del mismo. Mientras se está calentando la hoja 6 de vidrio, se accionan los rodillos 5 típicamente de tal manera que la hoja 6 de vidrio se hace oscilar de acá para allá en el horno 1 de templado mediante el transportador formado por los rodillos 5. Para mayor claridad, las figuras no muestran medios de por sí conocidos por un experto en la técnica para girar, accionar o controlar los rodillos 5. En lugar del transportador formado por los rodillos 5, el horno 1 de templado puede usar también otros métodos de transporte para transportar las hojas 6 de vidrio.

El horno 1 de templado tiene además unos canales 7 de soplado en la parte superior 3, posicionados en el espacio limitado por la parte superior 3, que están dispuestos para soplar aire tibio o caliente, es decir aire de calentamiento, sobre la superficie superior de la hoja 6 de vidrio con el fin de calentar la hoja 6 de vidrio. Ventajosamente, hay varios de dichos canales 7 de soplado sucesivos en la dirección de desplazamiento de la hoja 6 de vidrio, es decir en la dirección longitudinal del horno 1 de templado. Para mayor claridad, las Figuras 1 y 2 no muestran las resistencias 22, 23 de calentamiento ni otros medios que se describirán posteriormente en la Figura 3 y que pueden estar incluidos en el horno 1 de templado para caldear o calentar el aire, pudiendo tales medios colocarse en el interior o en el exterior del horno 1 de templado y siendo de por sí conocidos por un experto en la técnica. Los canales 7 de soplado situados en la parte superior 3 están dispuestos de forma sustancialmente transversal en relación con la dirección de desplazamiento de las hojas 6 de vidrio. En este contexto, la definición "sustancialmente transversal" significa en una realización que los canales 7 de soplado situados en la parte superior 3 están en un ángulo de 70 - 110 grados con respecto a la dirección de desplazamiento de las hojas 6 de vidrio. Según otra realización, los canales 7 de soplado situados en la parte superior 3 están en un ángulo de 80 - 100 grados con respecto a la dirección de desplazamiento de las hojas 6 de vidrio. Según otra realización más, los canales 7 de soplado situados en la parte superior 3 están en un ángulo de 85 - 95 grados con respecto a la dirección de desplazamiento de las hojas 6 de vidrio.

El aire de calentamiento se alimenta al canal 7 de soplado de la parte superior 3 a través de un canal 8 de alimentación de la parte superior 3. Cada canal 7 de soplado puede comprender su propio canal 8 de alimentación separado, o al menos dos canales 7 de soplado pueden tener un canal 8 de alimentación al menos parcialmente común. El horno 1 de templado tiene además un soplante 9 de la parte superior 3, utilizado para alimentar aire al canal 8 de alimentación. Cada canal 8 de alimentación puede estar asociado con su propio soplante 9 separado, o al menos dos canales 8 de alimentación pueden tener un soplante 9 común. El aire se alimenta de vuelta al soplante 9 desde la parte superior 3 del horno 1 de templado a través del canal 10 de retorno situado en la parte superior 3, con lo que el aire de calentamiento de la hoja 6 de vidrio puede hacerse circular en la parte superior 3 del horno 1 de templado mediante el soplante 9. En una parte superior 7' del canal 7 de soplado hay una parte 11 de alimentación de canal 7 de soplado, que es más ancha en su extremo delantero, es decir en el extremo del canal 8 de alimentación, y se hace más estrecha hacia el extremo en la dirección de flujo del aire de calentamiento. De este modo, el aire de calentamiento puede alimentarse uniformemente a lo largo de toda la longitud del canal 7 de soplado. En una parte inferior 7'' del canal 7 de soplado hay unas toberas 12 mediante las cuales es posible dirigir el flujo sobre la superficie superior de la hoja 6 de vidrio. Las toberas 12 pueden ser canales tubulares alargados. Con tales toberas alargadas es posible conseguir de una manera eficaz y precisa que el flujo de aire llegue al lugar deseado, incluso desde una distancia de soplado algo mayor. La fuerza de soplado del aire de calentamiento soplado a través del canal 7 de soplado puede ajustarse mediante una unidad 13 de control, que está dispuesta para controlar el funcionamiento del soplante 9. Dicha unidad 13 de control puede ser un inversor, por ejemplo, mediante el cual se controlen la velocidad de marcha del soplante y, por lo tanto, el caudal producido por el soplante.

El horno 1 de templado tiene además unos canales 14 de soplado de la parte inferior 4, posicionados en el espacio limitado por la parte inferior 4, que están dispuestos para soplar aire de calentamiento sobre la superficie inferior de la hoja 6 de vidrio con el fin de calentar la hoja 6 de vidrio. Ventajosamente, hay varios de dichos canales 14 de soplado sucesivos en la dirección de desplazamiento de la hoja 6 de vidrio, es decir en la dirección longitudinal del horno 1 de templado. Los canales 14 de soplado situados en la parte inferior 4 están dispuestos de forma sustancialmente transversal en relación con la dirección de desplazamiento de las hojas 6 de vidrio. En este contexto, la definición "sustancialmente transversal" significa en una realización que los canales 14 de soplado situados en la parte inferior 4 están en un ángulo de 70 - 110 grados con respecto a la dirección de desplazamiento de las hojas 6 de vidrio. Según otra realización, los canales 14 de soplado situados en la parte inferior 4 están en un ángulo de 80 - 100 grados con respecto a la dirección de desplazamiento de las hojas 6 de vidrio. Según otra realización más, los canales 14 de soplado situados en la parte inferior 4 están en un ángulo de 85 - 95 grados con respecto a la dirección de desplazamiento de las hojas 6 de vidrio.

El aire de calentamiento se alimenta al canal 14 de soplado de la parte inferior 4 a través del canal 15 de alimentación de la parte inferior 4. Cada canal 14 de soplado puede comprender su propio canal 15 de alimentación separado, o al menos dos canales 14 de soplado pueden tener un canal 15 de alimentación al menos parcialmente común. El horno 1 de templado tiene además un soplante 16 de la parte inferior 4, utilizado para alimentar aire al canal 15 de alimentación. Cada canal 15 de alimentación puede estar asociado con su propio soplante 16 separado, o al menos dos canales 15 de alimentación pueden tener un soplante 16 común. El aire se alimenta de vuelta al soplante 16 desde la parte inferior 4 del horno 1 de templado a través del canal 17 de retorno situado en la parte inferior 4, con lo que el aire de calentamiento de la hoja 6 de vidrio puede hacerse circular en la parte superior 4 del

horno 1 de templado mediante el soplante 16. En una parte inferior 14' del canal 14 de soplado hay una parte 18 de alimentación de canal 14 de soplado, que es más ancha en su extremo delantero, es decir en el extremo del canal 15 de alimentación, y se hace más estrecha hacia el extremo en la dirección de flujo del aire de calentamiento. De este modo, el aire de calentamiento puede alimentarse uniformemente a lo largo de toda la longitud del canal 14 de soplado. En una parte superior 14" del canal 14 de soplado hay unas toberas 19 mediante las cuales es posible dirigir el flujo del aire de calentamiento sobre la superficie inferior de la hoja 6 de vidrio. Las toberas 19 pueden ser canales tubulares alargados, bien similares a los de los canales 7 de soplado de la parte superior 3, bien diferentes a los mismos. La fuerza de soplado del aire de calentamiento soplado a través del canal 14 de soplado puede ajustarse mediante una unidad 20 de control, que está dispuesta para controlar el funcionamiento del soplante 16. Las unidades 13 y 20 de control pueden ser el mismo dispositivo físico.

Las Figuras 1 y 2 muestran una posible estructura para un canal 7, 14 de soplado utilizado en el horno 1 de templado. La estructura de los canales 7, 14 de soplado del horno 1 de templado puede también ser diferente de la presentada en las Figuras 1 y 2. Así, las toberas 12, 19 del canal 7, 14 de soplado, por ejemplo, pueden sustituirse por, por ejemplo, una tobera plana, tal como una placa perforada, o una estructura de canal totalmente abierta hacia la superficie superior y/o inferior de la hoja 6 de vidrio. El horno 1 de templado mostrado en las Figuras 1 y 2 puede tener, en su parte superior 3, además de los canales 7 de soplado, también otros medios para calentar la hoja 6 de vidrio desde arriba. La parte inferior 4 del horno 1 de templado puede, bien adicionalmente a los canales 14 de soplado, bien en lugar de los mismos, tener otros medios para calentar la hoja 6 de vidrio desde abajo. Los rodillos 5 pueden utilizarse también para calentar la hoja 6 de vidrio desde abajo por el método de, por ejemplo, disponer medios en conexión con los rodillos 5 para calentar los rodillos 5.

Los canales 7 de soplado situados en la parte superior 3 del horno 1 de templado están soportados fijamente en la estructura de la parte superior 3 del horno 1 de templado. En tal caso, cuando la parte superior 3 del horno 1 de templado se está moviendo en la dirección vertical en relación con la parte inferior 4 del horno 1 de templado, en la dirección mostrada esquemáticamente mediante la flecha A en la Figura 2, en dirección opuesta a la parte inferior 4 o hacia la misma, los canales 7 de soplado situados en la parte superior 3 se mueven junto con la parte superior 3 en dirección opuesta a la parte inferior 4 o hacia la misma, con lo que la distancia de los canales 7 de soplado situados en la parte superior 3 con respecto a la hoja 6 de vidrio, en otras palabras la distancia D de soplado del aire de calentamiento con respecto a la hoja 6 de vidrio, cambiará. En la posición de funcionamiento según la Figura 1 del horno 1 de templado, en la que la parte superior 3 está apoyada en la parte inferior 4, la distancia D de soplado es la mínima. La distancia D de soplado es la máxima cuando la parte superior 3 se ha movido a la distancia máxima con respecto a la parte inferior 4, lo que es posible gracias al intervalo de ajuste entre la parte superior 3 y la parte inferior 4. La parte superior 3 puede moverse en relación con la parte inferior 4 mediante, por ejemplo, un motor u otro accionador y un mecanismo de tren de fuerza dispuesto entre el accionador y el horno 1 de templado.

Así, cuando se cambia la posición de la parte superior 3 del horno 1 de templado en relación con la parte inferior 4 en la dirección vertical del horno 1 de templado, la distancia entre los canales 7 de soplado, situados en la parte superior 3, y la hoja 6 de vidrio cambia al mismo tiempo, en otras palabras se ajusta la distancia de soplado con respecto a la hoja 6 de vidrio del aire de calentamiento dirigido sobre la hoja 6 de vidrio. Ajustando la distancia D de soplado del aire de calentamiento, es posible influir en el efecto térmico que el aire de calentamiento dirige sobre la superficie superior de la hoja 6 de vidrio. La posición de la parte superior 3 del horno 1 de templado en relación con la parte inferior 4 puede cambiarse bien antes de alimentar la hoja 6 de vidrio al horno 1 de templado, bien cuando la hoja 6 de vidrio se halla dentro del horno 1 de templado. El ajuste de la distancia D de soplado del aire de calentamiento, junto con el ajuste presentado de la fuerza de soplado del aire de calentamiento, permite una mayor diversidad de calentamiento de la hoja 6 de vidrio que antes, calentando aire de tal manera que el efecto térmico según la fórmula de fabricación de la hoja 6 de vidrio puede dirigirse sobre la misma. El ajuste de la distancia D de soplado del aire de calentamiento, junto con el ajuste de la fuerza de soplado, también hace más fácil alcanzar el punto de funcionamiento energía-eficacia óptimo del horno 1 de templado, en la medida en que concierne al uso de aire de calentamiento para calentar la hoja 6 de vidrio.

La distancia de los canales 7 de soplado situados en la parte superior 3 del horno 1 de templado con respecto a la hoja 6 de vidrio también puede ajustarse disponiendo los canales 7 de soplado en conexión con la parte superior 3 del horno 1 de templado de forma móvil, de manera que la posición de los canales 7 de soplado en la dirección vertical del horno 1 de soplado en su parte superior 3 pueda cambiarse sin mover la parte superior 3 del horno 1 de templado en relación con la parte inferior 4. En tal caso, el efecto térmico sobre la hoja 6 de vidrio, dirigido por el aire de calentamiento soplado hacia la hoja 6 de vidrio a través de los canales 7 de soplado, puede ajustarse cambiando la distancia de los canales 7 de soplado con respecto a la hoja 6 de vidrio sin mover la parte superior 3 del horno 1 de templado en relación con la parte inferior 4. Esto también hace posible cambiar individualmente la distancia de los canales 7 de soplado, que están colocados de forma sucesiva en la dirección longitudinal del horno 1 de templado, con respecto a la hoja 6 de vidrio, con lo que los canales 7 de soplado sucesivos en la dirección longitudinal del horno 1 de templado pueden también ajustarse, si se desea, a diferentes distancias de la hoja 6 de vidrio.

También es posible una realización en la que puedan cambiarse tanto la posición de los canales 7 de soplado situados en la parte superior 3 del horno 1 de templado como la posición de la parte superior 3 del horno 1 de templado en relación con la parte inferior 4.

La Figura 3 es una representación de una vista posterior esquemática en sección transversal de un segundo horno 1 para templar vidrio. La estructura básica del horno 1 de templado mostrado en la Figura 3 es similar a la mostrada en las Figuras 1 y 2, es decir que el horno 1 de templado tiene una estructura porticada 2 que comprende una parte superior 3 y una parte inferior 4, que pueden estar separadas una de otra, de manera que la parte superior 3 del horno 1 de templado pueda moverse en relación con la parte inferior 4 en la dirección vertical del horno 1 de templado, como se muestra esquemáticamente mediante la flecha A en la Figura 2. La Figura 3 muestra el horno 1 de templado en una situación de funcionamiento en la que la parte superior 3 del horno 1 de templado está en contacto con la parte inferior 4. El horno 1 de templado mostrado en la Figura 3 tiene adicionalmente unos canales 7 de soplado en la parte superior para soplar aire de calentamiento sobre la superficie superior de la hoja 6 de vidrio, y unos canales 14 de soplado en la parte inferior 4 para soplar aire de calentamiento hacia la superficie inferior de la hoja 6 de vidrio.

La parte superior 3 del horno 1 de templado tiene además varias resistencias 22 de calentamiento colocadas una tras otra en la dirección de desplazamiento de la hoja 6 de vidrio. La parte inferior 4 del horno 1 de templado también tiene varias resistencias 23 de calentamiento colocadas una tras otra en la dirección de desplazamiento de la hoja 6 de vidrio. Al igual que los canales 7, 14 de soplado, las resistencias 22, 23 de calentamiento también están dispuestas de forma sustancialmente transversal en relación con la dirección de desplazamiento de las hojas 6 de vidrio. En este caso, la definición "sustancialmente transversal en relación con la dirección de desplazamiento de las hojas 6 de vidrio" también significa que en una realización las resistencias 22, 23 de calentamiento están en un ángulo de 70 - 110 grados con respecto a la dirección de desplazamiento de las hojas 6 de vidrio. Según otra realización, las resistencias 22, 23 de calentamiento están en un ángulo de 80 - 100 grados con respecto a la dirección de desplazamiento de las hojas 6 de vidrio. Según otra realización, las resistencias 22, 23 de calentamiento están en un ángulo de 85 - 95 grados con respecto a la dirección de desplazamiento de las hojas 6 de vidrio.

En la realización mostrada en la Figura 3, las resistencias 22 de calentamiento situadas en la parte superior 3 del horno 1 de templado están colocadas, en la dirección vertical del horno 1 de templado, debajo de los canales 7 de soplado, entre la hoja 6 de vidrio y los canales 7 de soplado, cuando los canales 7 de soplado están en la posición más cercana posible en relación con la hoja 6 de vidrio. Los canales 7 de soplado y las resistencias 22 de calentamiento pueden estar solapados o pueden estar alineados en la dirección de desplazamiento de las hojas 6 de vidrio. Apartándonos de la realización de la Figura 3, si los canales 7 de soplado y las resistencias 22 de calentamiento están alineados en la dirección de desplazamiento de las hojas 6 de vidrio, los canales 7 de soplado pueden estar colocados, en la dirección vertical del horno 1 de templado, a una distancia tal en relación con la hoja 6 de vidrio que las resistencias 22 de calentamiento estén situadas dentro de los canales 7 de soplado cuando los canales 7 de soplado estén a la distancia mínima de la hoja 6 de vidrio, según esté definida por el intervalo de ajuste del ajuste de distancia entre los canales 7 de soplado y la hoja 6 de vidrio. Las resistencias 22 de calentamiento pueden estar colocadas dentro de los canales 7 de soplado también de tal manera que las resistencias 22 de calentamiento estén soportadas en los canales 7 de soplado de modo que permanezcan dentro de los canales 7 de soplado en todo el intervalo de ajuste del ajuste de distancia entre los canales 7 de soplado y la hoja 6 de vidrio.

En la realización mostrada en la Figura 3, las resistencias 23 de calentamiento situadas en la parte inferior 4 del horno 1 de templado están colocadas, en la dirección vertical del horno 1 de templado, debajo de los rodillos 5. Los canales 14 de soplado y las resistencias 23 de calentamiento pueden estar solapados o pueden estar alineados en la dirección de desplazamiento de las hojas 6 de vidrio. La realización de la Figura 3 supone que los canales 14 de soplado y las resistencias 23 de calentamiento están alineados en la dirección de desplazamiento de las hojas 6 de vidrio, con lo que las resistencias 23 de calentamiento están colocadas dentro de los canales 14 de soplado.

Si las resistencias 22, 23 de calentamiento están dispuestas fuera de los canales de soplado más alejadas de la hoja 6 de vidrio que se ha de calentar que los canales 7, 14 de soplado, es necesario dejar un hueco adecuadamente amplio entre canales 7, 14 de soplado sucesivos en la dirección longitudinal del horno 1 de templado, de manera que la radiación procedente de las resistencias pueda calentar eficazmente las hojas de vidrio.

Las resistencias 22 de calentamiento situadas en la parte superior 3 del horno 1 de templado pueden utilizarse para calentar directamente la hoja 6 de vidrio desde arriba. Las resistencias 23 de calentamiento situadas en la parte inferior 4 del horno 1 de templado pueden utilizarse también para calentar directamente la hoja 6 de vidrio desde abajo. Adicionalmente a esto, o en lugar de esto, las resistencias 22, 23 de calentamiento pueden utilizarse también para calentar el aire de calentamiento soplado desde el canal 7, 14 de soplado. Las resistencias 22, 23 de calentamiento se utilizan para calentar el aire de calentamiento soplado desde el canal 7, 14 de soplado en particular en caso de que las resistencias 22, 23 de calentamiento estén colocadas dentro de los canales 7, 14 de soplado. Las resistencias 22, 23 de calentamiento pueden utilizarse tanto para un calentamiento directo de la hoja 6 de vidrio como para calentar el aire de calentamiento soplado desde los canales 7, 14 de soplado cuando las resistencias 22, 23 de calentamiento están colocadas alineadas con los canales 7, 14 de soplado en la dirección de desplazamiento de la hoja 6 de vidrio, entre los canales 7, 14 de soplado y la hoja 6 de vidrio.

El uso de las resistencias 22 de calentamiento junto con el soplado de aire de calentamiento desde los canales 7 de soplado logra, junto con la fuerza de soplado y la distancia de soplado del aire de calentamiento, una tercera dimensión en cuanto al ajuste del calentamiento de la hoja 6 de vidrio en la parte superior 3 del horno 1 de templado,

pudiendo la fuerza de soplado y la distancia de soplado del aire de calentamiento utilizado para calentar las hojas 6 de vidrio, así como la potencia de las resistencias 22 de calentamiento, ajustarse simultáneamente para lograr el punto de funcionamiento óptimo del horno 1 de templado cuando la hoja 6 de vidrio se fabrica de acuerdo con la fórmula de fabricación.

5 En la realización de la Figura 3, cada resistencia 22, 23 de calentamiento comprende una pluralidad de partes 22a, 23a controlables de forma independiente, siendo las resistencias de calentamiento filas de elementos de calentamiento que consisten en partes 22a, 23a sucesivas. Las partes 22a, 23a controlables de forma independiente de las resistencias 22, 23 de calentamiento pueden ser resistencias alargadas individuales, habiendo varias resistencias alargadas sucesivas en fila en la fila de resistencias de calentamiento. Cada parte 22a, 23a de la Figura 10 3 se muestra como una pieza alargada para una mayor claridad, pero una parte 22a, 23a individual consiste típicamente en varias resistencias de varilla adyacentes y separadas, con lo que el aire puede fluir entre las mismas, que al mismo tiempo calientan eficazmente el aire.

15 Cuando las resistencias 22, 23 de calentamiento consisten en varias partes 22a, 23a controlables de forma independiente sucesivas, es más fácil manejar el perfil de temperatura transversal de la hoja 6 de vidrio, con lo que el perfilado de temperatura transversal de la hoja 6 de vidrio puede llevarse a cabo de un modo preciso y controlado. Así, ajustando por separado las partes 22a y 23a controlables de forma independiente en las resistencias 22 y 23 de calentamiento, es posible ajustar fácilmente y eficazmente el perfil de temperatura de la hoja 6 de vidrio en la dirección transversal en relación con su dirección de desplazamiento. En particular, cuando las resistencias 22 y 23 de calentamiento están dispuestas en los canales 7 y 14 de soplado, pueden utilizarse eficazmente para ajustar la 20 temperatura del aire soplado sobre la hoja 6 de vidrio. Además, cuando los canales 7, 14 de soplado sean sustancialmente transversales en relación con la dirección de desplazamiento de las hojas de vidrio, no se formarán puntos de discontinuidad longitudinal en la hoja de vidrio en su dirección de desplazamiento, sino que la temperatura podrá mantenerse uniforme en la dirección transversal.

25 La Figura 3 muestra también esquemáticamente una unidad de control 24. La unidad 24 de control se utiliza para ajustar las partes 22a y 23a, ajustables de forma independiente, de las resistencias 22, 23 de calentamiento, lo que está ilustrado mediante la marca de referencia 25. La unidad 24 de control puede ser el mismo dispositivo físico que la unidad 13, 20 de control. Dependiendo de la realización del horno 1 de templado, cada unidad de control puede controlar también otros dispositivos del horno 1 de templado, tales como el transportador, o el movimiento de la parte superior 3 en relación con la parte inferior 4. Para mayor claridad, los soportes, el cableado y elementos 30 similares de las resistencias 22, 23 de calentamiento o de sus partes 22a, 23a no se muestran en la Figura 3.

35 En la dirección longitudinal de las hojas 6 de vidrio, en otras palabras en su dirección de desplazamiento, el perfil de temperatura de las hojas 6 de vidrio puede ajustarse ajustando la fuerza de soplado y/o la distancia D de soplado de los canales 7, 14 de soplado sucesivos en la dirección longitudinal del horno 1 de templado. La fuerza de soplado puede ajustarse, por ejemplo, ajustando independientemente los soplantes 9, 16 que están dispuestos uno tras otro en la dirección longitudinal del horno 1 de templado, haciendo posible ajustar el perfil longitudinal de la temperatura, por lo que se refiere a la fuerza de soplado, en tantos lugares como soplantes 9, 16 controlables de forma independiente haya en el horno de templado.

40 El perfil de temperatura de la hoja 6 de vidrio en su dirección longitudinal puede también ajustarse, adicionalmente a lo descrito en el párrafo anterior o en lugar de lo descrito en el párrafo anterior, ajustando la potencia de las resistencias 22, 23 de calentamiento, o de sus partes 22a, 23a, colocadas una tras otra en la dirección longitudinal del horno 1 de templado.

45 Los canales 7, 14 de soplado pueden también estar divididos en al menos dos partes en dirección transversal en relación con la dirección de desplazamiento de la hoja 6 de vidrio, con lo que el perfil de temperatura transversal de la hoja 6 de vidrio puede ajustarse también ajustando la fuerza de soplado, si el horno 1 de templado está provisto de soplantes separados asociados con dichas partes o con válvulas de control de flujo que controlen el flujo del aire de calentamiento a las partes correspondientes en el canal 7, 14 de soplado.

50 En relación con la Figura 3, se ha explicado que el perfil transversal de la temperatura de la hoja de vidrio puede ajustarse tanto desde encima como desde debajo de la hoja de vidrio. Si se desea, el perfil transversal de la temperatura de la hoja de vidrio puede ajustarse sólo desde debajo o desde encima. Si el perfil transversal de la temperatura de la hoja de vidrio se ajusta sólo desde encima de la hoja de vidrio, por ejemplo, los medios de calentamiento situados bajo la hoja de vidrio pueden tener una configuración más sencilla que la descrita en la Figura 3. En tal caso, las resistencias 23 de calentamiento situadas en la parte inferior 4 no han de tener necesariamente partes 23a controlables de forma independiente, por ejemplo, sino que la resistencia 23 de calentamiento puede tener sustancialmente la longitud de la dirección transversal del horno 1 de templado.

55 En el ejemplo anterior, los canales de soplado y las resistencias de calentamiento o las filas de resistencias de calentamiento están dispuestos sustancialmente de manera transversal en relación con la dirección de desplazamiento de la hoja de vidrio. Sin embargo, dentro del alcance de la solución propuesta, también son posibles realizaciones del horno 1 de templado en las que los canales de soplado y/o las resistencias de calentamiento y/o

las filas de resistencias de calentamiento estén dispuestos sustancialmente de manera paralela a la dirección de desplazamiento de la hoja de vidrio.

Las Figuras 4, 5 y 6 muestran esquemáticamente un detalle en sección transversal del horno 1 de templado, para ser más precisos la interfaz entre la parte superior 3 y la parte inferior 4 de la estructura porticada 2 en el horno 1 de templado. Cada una de las Figuras 4, 5 y 6 presenta una posible realización para dicha interfaz, tal como puede verse en las Figuras 1 - 3 en el lado de la estructura de pared izquierda del horno 1 de templado, por lo que el lado izquierdo de la estructura de pared mostrada en cada una de las Figuras 4, 5 y 6 representa el exterior del horno 1 de templado, y el lado derecho representa el interior del horno 1 de templado. El propósito de la realización de cada Figura es obturar el hueco 21 que se forma entre la parte superior 3 y la parte inferior 4 de la estructura porticada 2 del horno 1 de templado cuando se mueve la parte superior 3 del horno 1 de templado hacia arriba en relación con la parte inferior 4.

En la realización según la Figura 4, un elemento obturador 26 flexible está dispuesto en el horno 1 de templado entre una superficie 3a de la parte superior 3, orientada hacia la parte inferior 4, y una superficie 4a de la parte inferior 4, orientada hacia la parte superior 3, estando el elemento obturador fijado a dichas superficies 3a, 4a. El elemento obturador 26 está dispuesto de manera que se extienda sobre las paredes laterales del horno 1 de templado a lo largo de toda la longitud del horno 1 de templado y también hacia los extremos del horno 1 de templado en una medida tal que el elemento obturador 26 no impida el paso de la hoja 6 de vidrio al interior del horno 1 de templado y al exterior del mismo. El elemento obturador 26 flexible permite el movimiento de la parte superior 3 en la dirección vertical del horno 1 de templado en relación con la parte inferior 4 sin que el hueco 21, que se forma entre la parte superior 3 y la parte inferior 4, se abra al exterior del horno 1 de templado, impidiendo así el elemento obturador 26 que el aire de calentamiento escape del horno 1 de templado a través de dicho hueco 21. El elemento obturador 26 puede ser de cualquier material aislante que tenga una resistencia térmica adecuada.

En la realización de la Figura 5, un elemento obturador 28 a modo de placa está fijado a la superficie exterior de la estructura de pared en la parte superior 3 del horno 1 de templado con unos fijadores 27, tales como tornillos, y dispuesto de forma que está orientado hacia abajo, hacia la parte inferior 4 del horno 1 de templado, y se extiende desde la parte superior 3 hacia abajo hasta cierta distancia a lo largo de la estructura de pared de la parte inferior 4, de manera que, cuando la parte superior 3 se mueva hacia arriba alejándose de la parte inferior 4, dicho elemento obturador 28 esté dispuesto para deslizarse a lo largo de la superficie exterior de la estructura de pared de la parte inferior 4, con lo que el elemento obturador 28 cierra el hueco 21 que se forma entre la parte superior 3 y la parte inferior 4. Las dimensiones del elemento obturador 28 en la dirección vertical del horno 1 de templado están diseñadas de manera que el elemento obturador 28 cubra el hueco 21 que se forma entre la parte superior 3 y la parte inferior 4 incluso en la situación de funcionamiento del horno 1 de templado en la que la distancia entre la parte superior 3 y la parte inferior 4 es la máxima, en otras palabras la distancia máxima permitida por el intervalo de ajuste entre la parte superior 3 y la parte inferior 4. El elemento obturador 28 está dispuesto de manera que se extienda sobre las paredes laterales del horno 1 de templado a lo largo de toda la longitud del horno 1 de templado y también hacia los extremos del horno 1 de templado en una medida tal que el elemento obturador 28 no impida el paso de la hoja 6 de vidrio al interior del horno 1 de templado y al exterior del mismo. Puede lograrse una obturación similar, por ejemplo, mediante un elemento obturador a modo de faldilla fijado en conexión con la parte superior 3.

En la realización según la Figura 6, la superficie 3a de la parte superior 3, orientada hacia la parte inferior 4, tiene unos salientes 29 orientados hacia la parte inferior 4, y la superficie 4a de la parte inferior 4, orientada hacia la parte superior 3, tiene unos entrantes 30 correspondientes a dichos salientes 29, estando dichos salientes 29 colocados en dichos entrantes 30 y pudiendo moverse en dichos entrantes 30 en la dirección vertical del horno 1 de templado cuando la parte superior 3 del horno 1 de templado se mueve en relación con la parte inferior 4. Puede haber uno o más de dichos salientes 29 y entrantes 30 en cada estructura de pared, siendo dos la cantidad de salientes 29 y entrantes 30 en la realización de la Figura 6. Los salientes 29 y entrantes 30 están dispuestos de manera que se extiendan sobre las paredes laterales del horno 1 de templado a lo largo de toda la longitud del horno 1 de templado y también hacia los extremos del horno 1 de templado en una medida tal que no se impida el paso de la hoja 6 de vidrio al interior del horno 1 de templado y al exterior del mismo. En la realización de la Figura 6, los salientes 29 situados en la parte superior 3 y los entrantes 30 situados en la parte inferior 4 forman unos elementos obturadores adaptados que cierran el hueco 21 que se forma entre la parte superior 3 y la parte inferior 4 e impiden que el aire de calentamiento escape del horno 1 de templado a través de dicho hueco 21. Los salientes 29 y los entrantes 30 en la dirección vertical del horno 1 de templado están diseñados de manera que cubran el hueco 21 que se forma entre la parte superior 3 y la parte inferior 4 incluso en la situación de funcionamiento del horno 1 de templado en la que la distancia entre la superficie 3a de la parte superior 3, orientada hacia la parte inferior 4, y la superficie 4a de la parte inferior 4, orientada hacia la parte superior 3, es la máxima. La realización según la Figura 6 puede implementarse también disponiendo los salientes 29 en la superficie 4a de la parte inferior 4, orientada hacia la parte superior 3, y disponiendo los entrantes 30 en la superficie 3a de la parte superior 3, orientada hacia la parte inferior 4.

Para el experto en la técnica, es obvio que con el avance de la tecnología la idea básica de la invención puede implementarse de diversas maneras. Así pues, la invención y sus realizaciones no están limitadas a los ejemplos descritos anteriormente, sino que pueden variar dentro del alcance de las reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento para calentar una hoja (6) de vidrio en un horno (1) para templar vidrio que tiene una estructura porticada (2) que comprende una parte superior (3) y una parte inferior (4), que pueden moverse la una en relación con la otra en la dirección vertical del horno (1) para templar vidrio, y al menos un canal (7) de soplado dispuesto en su parte superior (3), y procedimiento en el que

la hoja (6) de vidrio se alimenta al horno (1) para templar vidrio,

la hoja (6) de vidrio se calienta en el horno (1) para templar vidrio al menos soplando aire de calentamiento sobre la superficie superior de la hoja (6) de vidrio a través de al menos un canal (7) de soplado,

la distancia (D) de soplado del aire de calentamiento con respecto a la superficie superior de la hoja (6) de vidrio se ajusta cambiando la distancia del canal (7) de soplado con respecto a la superficie superior de la hoja (6) de vidrio,

**caracterizado por que**

la distancia del canal (7) de soplado con respecto a la superficie superior de la hoja (6) de vidrio se ajusta cambiando la posición de la parte superior (3) de la estructura porticada (2) del horno (1) para templar vidrio en relación con su parte inferior (4) en la dirección vertical del horno (1) para templar vidrio y **por que**

el horno (1) para templar vidrio comprende al menos un elemento obturador (26, 28, 29, 30) entre la parte superior (3) y la parte inferior (4) para obturar un hueco (21) que se forma entre la parte superior (3) y la parte inferior (4) del horno (1) para templar vidrio cuando la parte superior (3) es alejada de la parte inferior (4).

2. Un procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la hoja (6) de vidrio se calienta además en el horno (1) para templar vidrio soplando aire de calentamiento sobre la superficie inferior de la hoja (6) de vidrio a través de al menos un canal (14) de soplado dispuesto en la parte inferior (4) del horno (1) para templar vidrio.

3. Un procedimiento según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** se sopla aire de calentamiento sobre la superficie superior y/o la superficie inferior de la hoja (6) de vidrio en una dirección sustancialmente transversal en relación con la dirección de desplazamiento de la hoja (6) de vidrio en el horno (1) para templar vidrio.

4. Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** la hoja (6) de vidrio y/o el aire de calentamiento soplado sobre la hoja (6) de vidrio se calientan además mediante al menos una resistencia (22, 23) de calentamiento dispuesta en la parte superior (3) y/o en la parte inferior (4) del horno (1) para templar vidrio.

5. Un horno (1) para templar vidrio, para calentar hojas (6) de vidrio, comprendiendo el horno (1) para templar vidrio un transportador para transportar la hoja (6) de vidrio al interior del horno (1) para templar vidrio y fuera del mismo,

una estructura porticada (2) que comprende una parte superior (3) y una parte inferior (4) que pueden moverse la una en relación con la otra en la dirección vertical del horno (1) para templar vidrio y

al menos un canal (7) de soplado dispuesto en su parte superior (3) para soplar aire de calentamiento sobre la superficie superior de la hoja (6) de vidrio, pudiendo cambiarse la distancia del canal (7) de soplado con respecto a la superficie superior de la hoja (6) de vidrio para ajustar la distancia (D) de soplado del aire de calentamiento con respecto a la superficie superior de la hoja (6) de vidrio,

**caracterizado por que**

el canal (7) de soplado para soplar aire de calentamiento sobre la superficie superior de la hoja (6) de vidrio está dispuesto en conexión con la parte superior (3) de la estructura porticada del horno (1) para templar vidrio de tal manera que la distancia del canal de soplado con respecto a la superficie superior de la hoja (6) de vidrio puede ajustarse cambiando la posición de la parte superior (3) de la estructura porticada (2) del horno (1) para templar vidrio en relación con la parte inferior (4) en la dirección vertical del horno (1) para templar vidrio y **por que**

el horno (1) para templar vidrio comprende al menos un elemento obturador (26, 28, 29, 30) entre la parte superior (3) y la parte inferior (4) para obturar un hueco (21) que se forma entre la parte superior (3) y la parte inferior (4) del horno (1) para templar vidrio cuando la parte superior (3) es alejada de la parte inferior (4).

6. Un horno para templar vidrio según la reivindicación 5, **caracterizado por que** el horno (1) para templar vidrio comprende además al menos un canal (14) de soplado dispuesto en la parte inferior del horno (1) para templar vidrio para soplar aire de calentamiento sobre la superficie inferior de la hoja (6) de vidrio.

7. Un horno para templar vidrio según la reivindicación 5 o 6, **caracterizado por que** el canal (7, 14) de soplado para soplar aire de calentamiento sobre la superficie superior y/o inferior de la hoja (6) de vidrio está dispuesto de forma sustancialmente transversal en relación con la dirección de desplazamiento de la hoja (6) de vidrio en el horno

(1) para templar vidrio, por lo que el canal (7, 14) de soplado está dispuesto para soplar aire de calentamiento sobre la superficie superior y/o inferior de la hoja (6) de vidrio en una dirección sustancialmente transversal en relación con la dirección de desplazamiento de la hoja (6) de vidrio en el horno (1) para templar vidrio.

5 8. Un horno para templar vidrio según una cualquiera de las reivindicaciones 5 - 7, **caracterizado por que** el horno (1) para templar vidrio comprende al menos una unidad (13, 20) de control para ajustar la fuerza de soplado del aire de calentamiento.

9. Un horno para templar vidrio según una cualquiera de las reivindicaciones 5 - 8, **caracterizado por que** el horno (1) para templar vidrio comprende al menos una resistencia (22, 23) de calentamiento para calentar la hoja (6) de vidrio y/o el aire de calentamiento soplado sobre la hoja (6) de vidrio.

10 10. Un horno para templar vidrio según la reivindicación 9, **caracterizado por que** la resistencia (22, 23) de calentamiento está dispuesta de forma sustancialmente transversal en el horno (1) para templar vidrio en relación con la dirección de desplazamiento de la hoja (6) de vidrio en el horno (1) para templar vidrio.

15 11. Un horno para templar vidrio según la reivindicación 9 o 10, **caracterizado por que** la resistencia (22, 23) de calentamiento comprende una pluralidad de partes (22a, 23a) de resistencia de calentamiento colocadas una tras otra, y el calentamiento de la hoja (6) de vidrio y/o el calentamiento del aire de calentamiento soplado sobre la hoja (6) de vidrio están dispuestos para ser ajustados mediante la resistencia (22, 23) de calentamiento controlando por separado las diferentes partes (22a, 23a) de la resistencia (22, 23) de calentamiento.

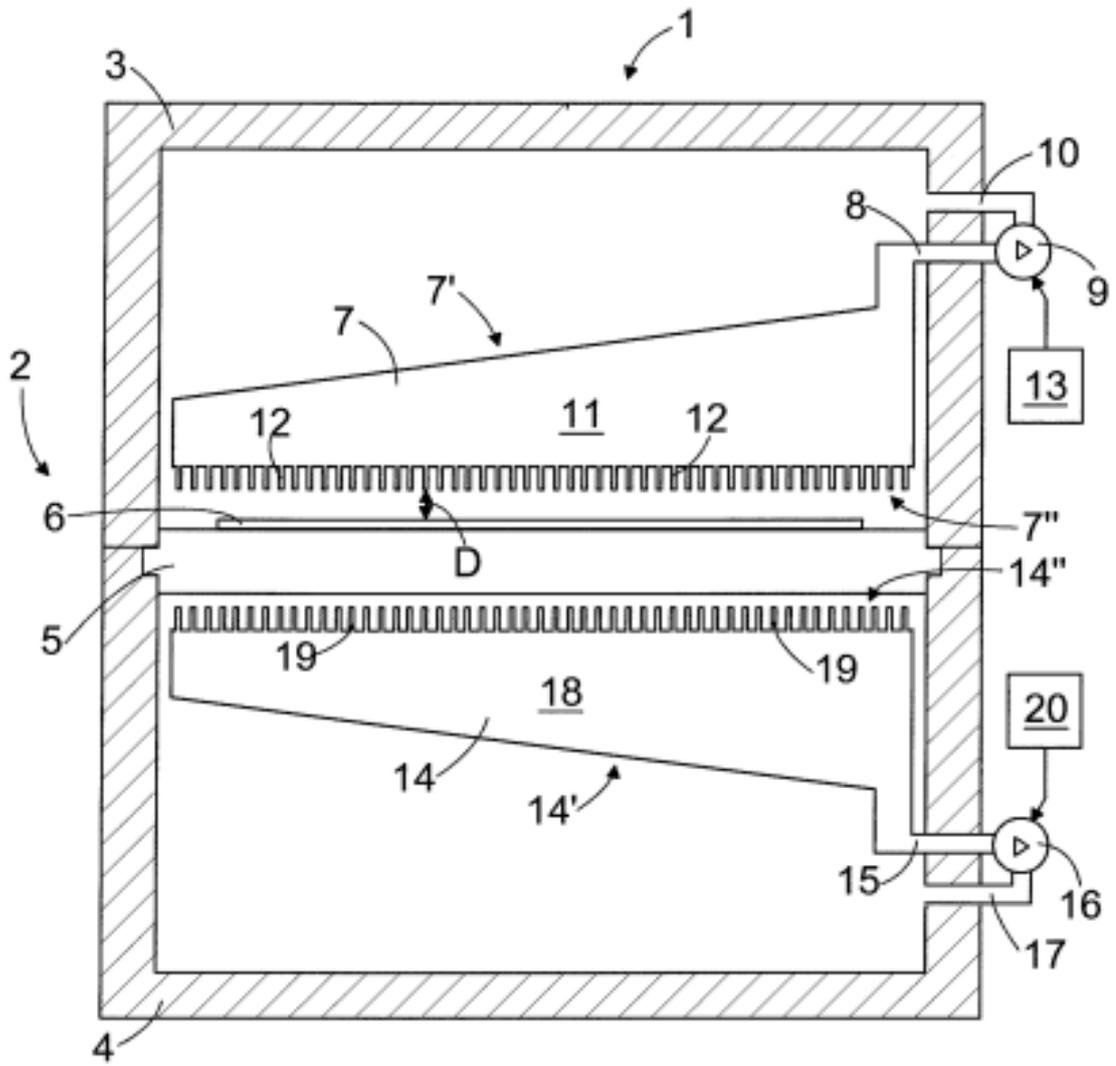


FIG. 1

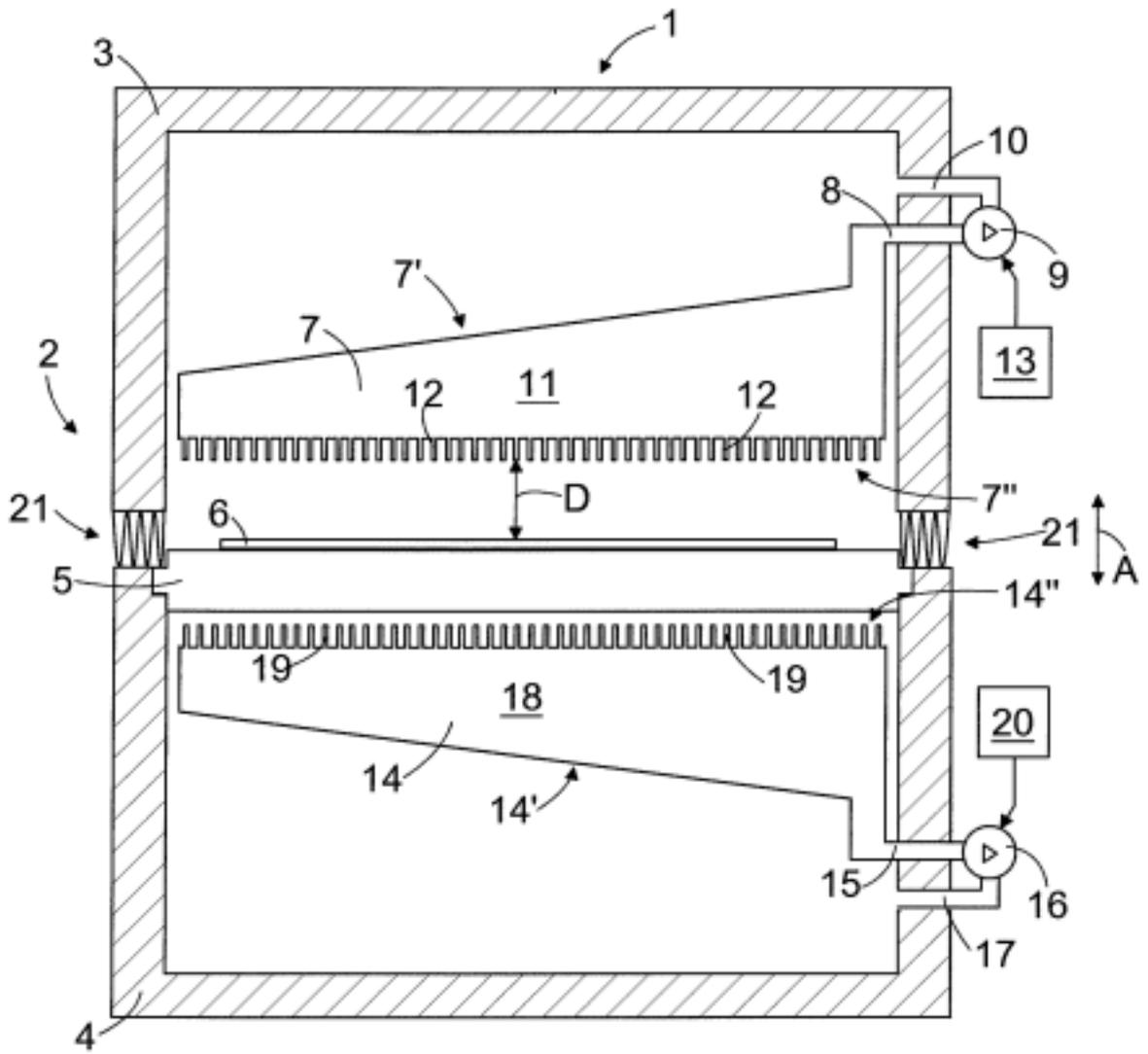


FIG. 2

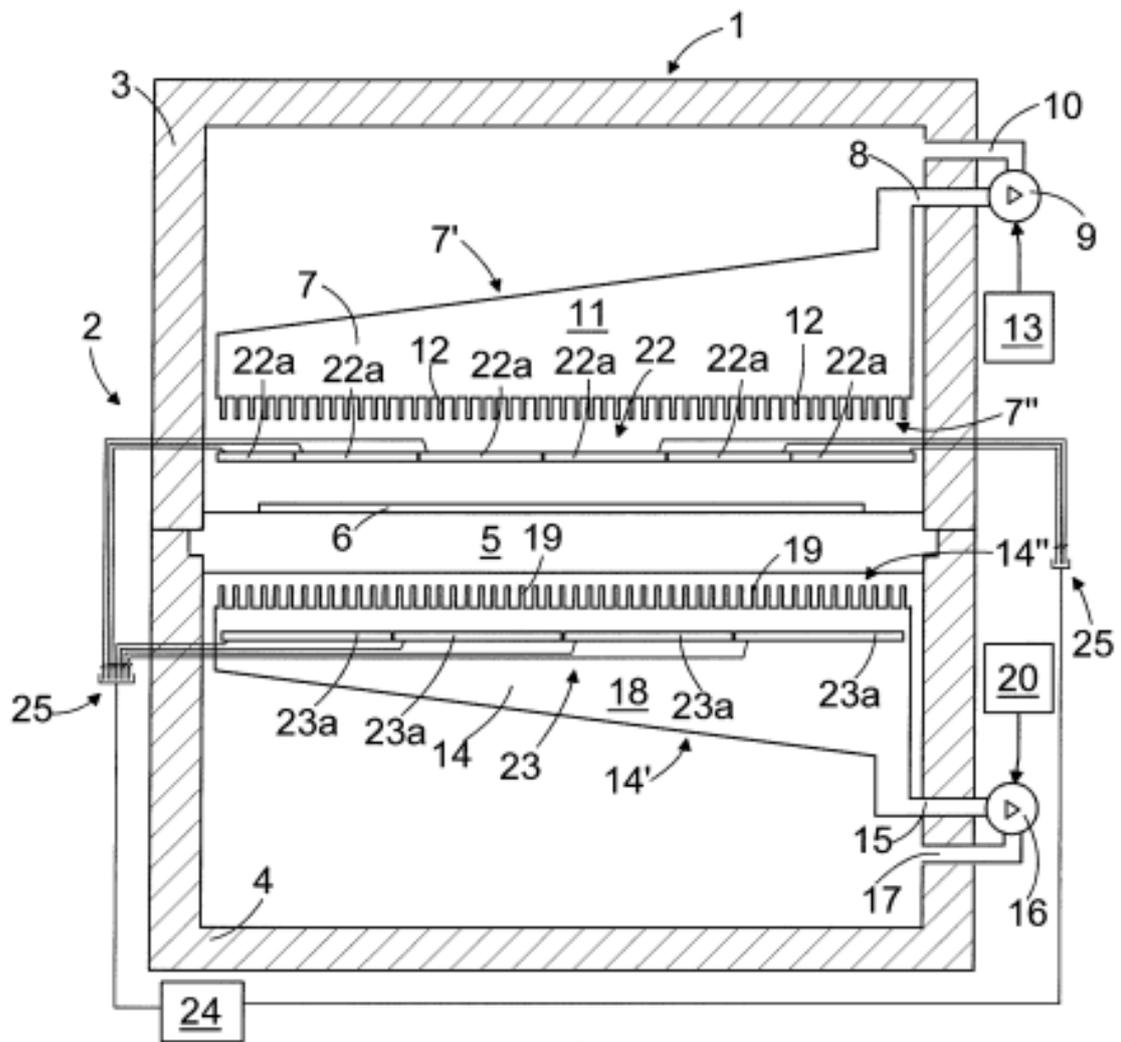


FIG. 3

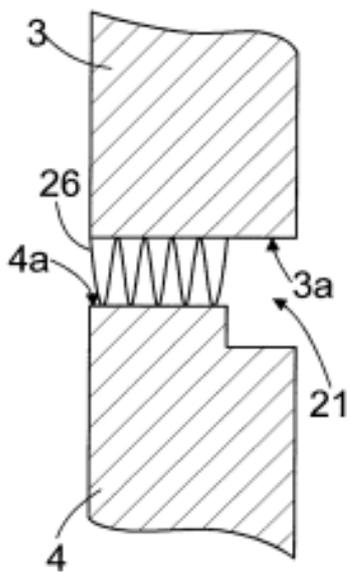


FIG. 4

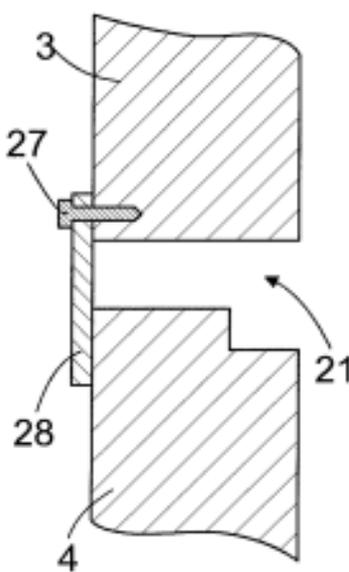


FIG. 5

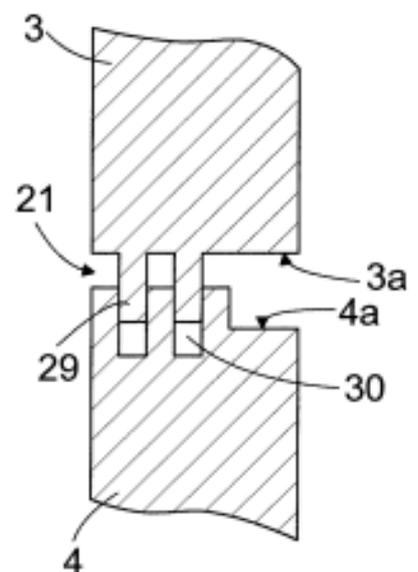


FIG. 6