

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 611 773**

51 Int. Cl.:

**C03B 27/04** (2006.01)

**C03B 29/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.05.2014 E 14168954 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.12.2016 EP 2805926**

54 Título: **Horno de templado de vidrio y método para calentar láminas de vidrio**

30 Prioridad:

**23.05.2013 FI 20135553**

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

**10.05.2017**

73 Titular/es:

**TAIFIN GLASS MACHINERY OY (100.0%)  
Kolmenkulmantie 1  
37150 Nokia, FI**

72 Inventor/es:

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

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 611 773 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**

Horno de templado de vidrio y método para calentar láminas de vidrio

**Antecedentes de la invención**

La invención se refiere a un método para calentar láminas de vidrio y a un horno de templado de vidrio.

- 5 Cuando las láminas de vidrio se calientan en un horno de templado de vidrio, el objetivo es calentarlas de la manera más uniforme posible. Cualquier disparidad en la temperatura producirá tensiones y, en consecuencia, errores ópticos en el vidrio. Para establecer un efecto térmico lo más uniforme posible, el objetivo es ajustar el perfil de temperatura de la lámina de vidrio de manera diversificada.

- 10 US 7320187 B2 describe un dispositivo cuyo fin es soplar gas en una banda de vidrio móvil. Describe además la aplicación de un tratamiento altamente homogéneo en el ancho total del elemento fino.

**Breve descripción de la invención**

Un objeto de la presente invención es proporcionar un nuevo tipo de solución para calentar láminas de vidrio y un nuevo tipo de horno de templado de vidrio.

- 15 La solución de la invención se caracteriza por lo que se describe en las reivindicaciones independientes. Algunas realizaciones de la solución se describen en las reivindicaciones dependientes.

- En la solución que se propone, las láminas de vidrio se calientan al ingresarlas en un horno de templado, mediante lo cual las láminas de vidrio se calientan desde arriba y desde abajo en el horno de templado. Las láminas de vidrio se calientan con canales de soplado dispuestos de manera sustancialmente transversal en relación con la dirección de desplazamiento de las láminas de vidrio y con líneas de resistores de calentamiento dispuestas de manera sustancialmente transversal en relación con la dirección de desplazamiento de las láminas de vidrio. Una línea de resistores de calentamiento tiene al menos tres partes controlables por separado y el perfil de temperatura de la lámina de vidrio se ajusta en la dirección transversal al ajustar por separado las diferentes partes de la línea de resistores. Con una solución de ese tipo, es posible evitar puntos de discontinuidad en el calentamiento del vidrio, que normalmente se forman, por ejemplo, entre canales de soplado dispuestos longitudinalmente en la dirección de desplazamiento de las láminas de vidrio. De esta manera, con la ayuda de canales de soplado sustancialmente transversales, estos vacíos pueden evitarse de manera simple. Al disponer también la línea de resistores de calentamiento de manera sustancialmente transversal en relación con la dirección de las láminas de vidrio, la estructura del horno de templado puede volverse simple y segura. En caso de que la línea de resistores de calentamiento tenga al menos tres partes controlables por separado, se puede establecer una determinación de perfiles de temperatura adecuada en dirección transversal en la lámina de vidrio de manera simple. Por lo tanto, las láminas de vidrio pueden calentarse de manera simple y segura, de manera que la lámina de vidrio se caliente de manera uniforme. De esta manera, las láminas de vidrio templado presentan muy buenas características ópticas, por ejemplo. Una ventaja adicional es que las láminas de vidrio permanecen derechas y se puede evitar que se rompan dentro del horno de templado. La solución también se adapta muy bien a vidrios de baja emisión y, en consecuencia, a todos los tipos de vidrio que templar.

**Breve descripción de los dibujos**

La invención se describirá en mayor detalle a continuación por medio de realizaciones preferidas y con referencia a los dibujos adjuntos, en los que

la Figura 1 es una vista transversal esquemática de un horno de templado de vidrio observado desde la dirección de desplazamiento de las láminas de vidrio,

- 40 la Figura 2 es una vista superior transversal esquemática del horno de templado de la Figura 1 a lo largo de la línea A-A de la Figura 1 y

la Figura 3 es una vista transversal esquemática de un segundo horno de templado observado desde la dirección de desplazamiento de las láminas de vidrio.

- 45 A los efectos de proporcionar claridad, las figuras muestran algunas realizaciones de manera simplificada. En las figuras, los números de referencia similares identifican elementos similares.

**Descripción detallada de la invención**

- La Figura 1 es una vista de extremo transversal esquemática de un horno de templado de vidrio 1. El horno de templado 1 tiene un cuerpo 2 y rodillos 3 conectados a él. Normalmente, los rodillos 3 son rodillos de cerámica, que forman un medio de transporte en el cual se transportan las láminas de vidrio 4 al horno de templado 1 y se sacan de este. Durante el calentamiento, las láminas de vidrio 4 fluctúan hacia adelante y hacia atrás por la acción del medio de transporte. A fin de proporcionar claridad, las figuras adjuntas no muestran los medios de rotación, impulso y control de los rodillos 3. Los medios en cuestión son conocidos por el experto en la técnica. En lugar del medio de transporte

formado por los rodillos 3, se puede usar otra solución para transportar las láminas de vidrio 4.

El horno de templado tiene además canales de soplado superiores 5, que se usan para soplar aire tibio o caliente en la superficie superior de la lámina de vidrio 4 para calentarla. Los canales de soplado superiores 5 se disponen de manera sustancialmente transversal en relación con la dirección de desplazamiento de las láminas de vidrio 4. En este contexto, la expresión "sustancialmente transversal" significa en una realización que los canales de soplado superiores 5 se encuentran en un ángulo de 70-110 grados con respecto a la dirección de desplazamiento de las láminas de vidrio 4. La idea de otra realización es que los canales de soplado 5 se encuentran en un ángulo de 80-100 grados con respecto a la dirección de desplazamiento de las láminas de vidrio 4. Según incluso otra realización, los canales de soplado 5 se encuentran en un ángulo de 85-95 grados con respecto a la dirección de desplazamiento de las láminas de vidrio 4.

Se ingresa aire en el canal de soplado 5 a través de un canal de alimentación 6. El horno de templado 1 tiene además un soplador 7 por medio del cual se ingresa aire en el canal de alimentación 6. Desde la parte superior del horno de templado 1, el aire se ingresa de nuevo en el soplador 7 a través de un canal de retorno 8.

El horno de templado 1 tiene además líneas de resistores de calentamiento 9 que también se disponen de manera sustancialmente transversal en relación con la dirección de desplazamiento de las láminas de vidrio. También en este caso, la expresión "sustancialmente transversal" en relación con la dirección de desplazamiento de las láminas de vidrio significa que, en una realización, la línea de resistores de calentamiento 9 se encuentra en un ángulo de 70-110 grados con respecto a la dirección de desplazamiento de las láminas de vidrio. Según una realización, la línea de resistores de calentamiento 9 se encuentra en un ángulo de 80-100 grados con respecto a la dirección de desplazamiento de las láminas de vidrio y, según incluso otra realización, la línea de resistores de calentamiento 9 se encuentra en un ángulo de 85-95 grados con respecto a la dirección de desplazamiento de las láminas de vidrio 4.

Los canales de soplado 5 y las líneas de resistores de calentamiento 9 pueden ser paralelos entre sí. Normalmente, esto tiene lugar en aquellos casos en los que las líneas de resistores de calentamiento 9 se disponen dentro de los canales de soplado 5 para calentar el aire que se sopla. Esto corresponde exactamente a la realización que se muestra en las Figuras 1 y 2. Sin embargo, es posible disponer las líneas de resistores de calentamiento 9 y los canales de soplado 5 en direcciones ligeramente diferentes, siempre y cuando todos estos se dispongan de manera sustancialmente transversal en relación con la dirección de desplazamiento de las láminas de vidrio 4.

La línea de resistores de calentamiento 9 comprende varias partes controlables por separado 10. La parte controlable por separado 10 de la línea de resistores de calentamiento 9 puede ser un único resistor alargado, donde haya varios resistores alargados sucesivos en una línea en la línea de resistores de calentamiento. En las figuras adjuntas 1 y 2, las partes 10 en la línea de resistores de calentamiento 9 se muestran, a los efectos de proporcionar claridad, como una sola parte alargada. Sin embargo, una única parte 10 consiste normalmente en varias varillas de resistores separadas y adyacentes, donde el aire puede fluir entre ellas, calentando al mismo tiempo de manera efectiva el aire.

El canal de soplado 5 tiene, en su parte superior, una parte de alimentación del canal 11. La parte de alimentación del canal 11 es más ancha en su extremo delantero, es decir, en el extremo del canal de alimentación 6, y se vuelve más angosta hacia el extremo en la dirección del flujo. De esta manera, se puede ingresar aire de manera uniforme en toda la longitud del canal de soplado. En la superficie inferior de la parte de alimentación del canal 11 hay una placa perforada 12 a través de la cual el aire fluye hacia la parte de soplado 13 del canal de soplado 5. La parte de soplado 13 incluye dicha línea de resistores de calentamiento 9. En el extremo de cada una de las partes controlables por separado 10 hay una pieza 14, normalmente de cerámica. La pieza 14 es similar a una placa, y también puede denominarse "placa", y divide la parte de soplado 13 en compartimientos de acuerdo con las partes controlables por separado 10. De esta manera, la determinación de los perfiles de temperatura puede lograrse de manera precisa y controlada. En particular, la solución permite que el soplado por convección tenga exactamente la fuerza deseada y, en particular, la temperatura deseada, al dirigirse a la lámina de vidrio 4. La parte de soplado 13 también puede dividirse en compartimientos de alguna otra manera. En la superficie inferior del canal de soplado 5, hay una placa de boquilla 15. La placa de boquilla 15 puede ser una placa perforada, en otras palabras, una placa que tenga agujeros a través de los cuales pueda fluir el aire a través de la lámina de vidrio 4.

De manera ventajosa, la cantidad de las partes 10 controlables por separado en la línea de resistores de calentamiento 9 es al menos diez. Puede haber un sensor de temperatura 31 en conexión con cada una de las partes controlables por separado 10. Por lo tanto, un horno de templado puede tener incluso cientos de sensores de temperatura 31.

En la solución que se propone, el perfil de calentamiento puede definirse de manera precisa. El perfil de calentamiento puede establecerse según se desee también para varias láminas de vidrio 4 sucesivas y/o adyacentes diferentes.

En la parte inferior del horno de templado 1, se encuentra el canal de soplado 16 del lado inferior. Se ingresa aire en el canal de soplado 16 del lado inferior a través del canal de alimentación 17 en el lado inferior. Se ingresa aire en el canal de soplado 7 en el lado inferior con un soplador 18. El aire se hace circular de regreso al soplador 18 desde la parte inferior 4 del horno de templado 1 a través de un canal de retorno 19.

El horno de templado 1 tiene además líneas de resistores de calentamiento 20 en su parte inferior, donde cada línea de resistores de calentamiento 20 comprende partes controlables por separado 21. Las líneas de resistores de

calentamiento 20 y las partes controlables por separado 21 de la línea de resistores de calentamiento dispuestas en el lado inferior corresponden a las líneas de resistores de calentamiento superiores 9 y las partes controlables por separado 10 de la línea de resistores de calentamiento que se describieron anteriormente.

5 El canal de soplado del lado inferior 16 tiene una parte de alimentación 22, una placa perforada 23 y una parte de soplado 24. Con respecto a su estructura y funcionamiento, la parte de alimentación 22, la placa perforada 23 y la parte de soplado 24 del canal de soplado 16 en el lado inferior corresponden a la parte de alimentación 11, la placa perforada 12 y la parte de soplado 13 del canal de soplado 5 en el lado superior.

En el extremo de las partes controlables por separado 21 hay piezas 25, normalmente de cerámica. Las piezas 25 corresponden a las piezas 14 que se describieron anteriormente.

10 El aire tibio o caliente es soplado desde la parte de soplado 24 hacia los rodillos 3 y la superficie inferior de las láminas de vidrio 4 por las boquillas 26. Las boquillas 26 pueden ser canales tubulares alargados. Con esas boquillas alargadas, puede lograrse de manera eficaz y precisa que el flujo de aire llegue al lugar deseado, incluso desde una distancia de soplado un poco más larga.

15 La Figura 1 muestra de manera adicional una representación esquemática de una unidad de control 27. La unidad de control 27 se usa para controlar los diversos dispositivos del horno de templado 1, tales como los sopladores 7 y 18, y el medio de transporte, así como otras partes similares. Sin embargo, la mayoría de los componentes controlables no se ilustran en la Figura 1, a fin de proporcionar claridad. Asimismo, a los efectos de proporcionar claridad, la Figura 1 ahora ilustra cómo se conectan los sensores de temperatura 31 a la unidad de control 27. En su lugar, la Figura 1 ilustra, mediante el número de referencia 28, cómo se usa la unidad de control 27 para ajustar las partes controlables por separado 10 y 21 en las líneas de resistores de calentamiento 9 y 20. Las figuras adjuntas no muestran los montajes, cableados y componentes similares de las líneas de resistores de calentamiento 9 y 20 a fin de proporcionar claridad.

20 Al ajustar por separado las partes controlables por separado 10 y 21 en las líneas de resistores de calentamiento 9 y 20, el perfil de temperatura de la lámina de vidrio 4 puede ajustarse de manera fácil y eficaz en la dirección transversal en relación con su dirección de desplazamiento. En particular, cuando las líneas de resistores de calentamiento 9 y 20 se disponen en los canales de soplado 5 y 16, estas pueden usarse de manera eficaz para ajustar la temperatura del aire que se sopla hacia la lámina de vidrio 4. En los casos en que los canales de soplado 5 estén sustancialmente transversales en relación con la dirección de desplazamiento de las láminas de vidrio, no se formarán puntos de discontinuidad longitudinal en la lámina de vidrio en su dirección de desplazamiento, pero la temperatura puede mantenerse constante en la dirección transversal.

25 Como se ilustra en la Figura 2, las líneas de resistores de calentamiento consecutivas 9 en la dirección de desplazamiento de las láminas de vidrio 4 pueden disponerse de forma tal que sus partes controlables por separado se dispongan de manera tal que sus extremos delanteros y sus extremos traseros se encuentren en ubicaciones diferentes. La realización de la Figura 2 tiene dos líneas de resistores de calentamiento sucesivas 9 dispuestas de forma tal que los extremos delanteros y los extremos traseros de sus partes ajustables por separado se encuentran en la misma ubicación, y luego hay nuevamente dos líneas de resistores de calentamiento sucesivas con los extremos delanteros y los extremos traseros de sus partes ajustables por separado en una ubicación diferente con respecto a las anteriores, etc.

30 Al intercalar las partes ajustables por separado 10, se establece una característica tal que el perfil de temperatura transversal de la lámina de vidrio 4 puede ajustarse de manera más precisa que la cantidad de las partes controlables por separado 10 en la línea de resistores 9. Si la línea de resistores de calentamiento 9 se divide en seis partes controlables por separado 10, el horno de templado tendrá en ese caso seis áreas de ajuste adyacentes del perfil transversal, si las partes controlables por separado 10 se ubican en una sucesión precisa en la dirección de desplazamiento de las láminas de vidrio 4. Si en cambio se usa el intercalado, según se ilustra en la Figura 2, el perfil transversal puede ajustarse en once zonas separadas según se ilustra mediante el número de referencia 29 en la Figura 2. Por lo tanto, el ajuste del perfil transversal puede volverse más preciso de manera simple.

35 En la dirección longitudinal de las láminas de vidrio 4, el perfil de temperatura puede ajustarse de manera natural en la dirección de desplazamiento de las láminas de vidrio 4 mediante el ajuste de la potencia de calentamiento de las líneas de resistores de calentamiento sucesivas, o para ser más precisos, de sus partes controlables por separado 10. Además de ajustar los resistores, se puede ajustar la fuerza de soplado. La fuerza de soplado puede ajustarse mediante el uso de un inversor, por ejemplo, para ajustar el soplador y, por ende, la tasa de flujo producida por el soplador. Cuando se ajusta la fuerza de soplado, se disponen varios sopladores 7 uno después del otro en la dirección longitudinal del horno de templado 1, lo cual posibilita el ajuste del perfil longitudinal de temperatura, en lo que respecta a la fuerza de soplado, en todas las ubicaciones en las que haya sopladores 7 dispuestos en el horno de templado.

40 Si los canales de soplado 5 se dividen al menos en dos partes, según se muestra en la Figura 1, por ejemplo, el perfil de temperatura transversal también puede ajustarse mediante el ajuste de la fuerza de soplado, si se proporcionan en el horno de templado 1, por ejemplo, dos sopladores separados 7, uno que ingrese aire en los canales de soplado del lado derecho 5 y otro que lo haga en los canales de soplado del lado izquierdo 5.

La Figura 2 muestra una realización en la que los extremos opuestos 30 en los canales de soplado 5 tienen forma oblicua. El hecho de que los extremos 30 de los canales de soplado tengan forma oblicua significa que la dirección del extremo 30 difiere de la dirección de desplazamiento de las láminas de vidrio 4 en al menos 5 grados.

5 Según una realización, la oblicuidad del extremo 30 es de al menos 10 grados, por ejemplo. Según otra realización, la oblicuidad del extremo es de 20-55 grados.

10 En los casos en que los extremos opuestos 30 de los canales de soplado 5 tengan forma oblicua, no habrá diferencia de temperatura alguna en la lámina de vidrio 4 en los extremos. Esto se debe a que las láminas de vidrio 4 se mueven durante el calentamiento y, dado que los extremos opuestos 30 de los canales de soplado 5 son oblicuos en relación con la dirección de desplazamiento de las láminas de vidrio 4, la ubicación de la discontinuidad del soplado en los extremos 30 no afectará ninguna parte de la lámina de vidrio durante un período extendido de tiempo.

15 La Figura 2 muestra de manera adicional una realización en la que las partes de los canales dentro de los canales de soplado 5 del horno de templado 1 tienen longitudes diferentes, por lo cual los extremos de dos canales de soplado 5 consecutivos no se encuentran en la misma ubicación, al menos no en todas las ubicaciones en la dirección transversal de las láminas de vidrio 4. En la realización de la Figura 2, se forman dos canales de soplado 5 consecutivos en la dirección de desplazamiento de las láminas de vidrio 4 de manera tal que sus extremos se encuentran en la misma ubicación en la dirección transversal de las láminas de vidrio, y luego hay dos canales de soplado 5 con sus extremos en ubicaciones diferentes en la dirección transversal de la lámina de vidrio, en relación con los dos canales de soplado anteriores. Este tipo de intercalado en la ubicación de los extremos de los canales de soplado también se usa para evitar que se formen puntos de discontinuidad en el soplado y, en consecuencia, puntos con calentamiento desperejo en la superficie de la lámina de vidrio. El intercalado en los extremos 30 puede aplicarse junto con la oblicuidad de los extremos 30, tal como se muestra en la Figura 2. El intercalado en los extremos 30 también puede aplicarse cuando los extremos 30 son rectos.

20 Con respecto a la tecnología de fabricación, todos los canales de soplado 5 pueden fabricarse con la misma longitud, pero disponerse en diferentes profundidades dentro del horno de templado 1, provocando que sus longitudes dentro del horno de templado 1 sean diferentes, pero, desde el punto de vista de la fabricación, es simple y fácil fabricar los canales de soplado.

25 La Figura 1 muestra que el canal de soplado 5 en el lado superior se divide en dos partes, mientras que el canal de soplado 16 en el lado inferior tiene una sola pieza. Sin embargo, el canal de soplado en el lado superior puede tener una sola pieza, si así se desea, como el canal de soplado 16 en el lado inferior en la Figura 1. Por otra parte, el canal de soplado 16 en el lado inferior también puede tener dos partes, según se muestra para el canal de soplado 5 en la Figura 1. No es necesario que el extremo de un canal de soplado de una sola pieza sea oblicuo.

30 En conexión con la Figura 1, se establece que el perfil transversal de la temperatura de la lámina de vidrio se ajusta tanto desde arriba como desde abajo de la lámina de vidrio. Si se desea, el perfil transversal de la temperatura de la lámina de vidrio puede ajustarse solamente desde arriba o desde abajo. Si el perfil transversal de la temperatura de la lámina de vidrio se ajusta solamente desde arriba de la lámina de vidrio, por ejemplo, el medio de calentamiento debajo de la lámina de vidrio puede formarse de manera más simple que como se describe en los dibujos. En ese caso, los resistores de calentamiento no necesariamente requieren de partes controlables por separado, por ejemplo, pero el resistor de calentamiento puede tener sustancialmente la longitud de la dirección de desplazamiento del horno de templado. Además, no necesariamente se requieren los resistores de calentamiento y los canales de soplado en ambos lados de las láminas de vidrio, pero el calentamiento puede implementarse solamente mediante la utilización de cualquiera de estos métodos de calentamiento.

35 Asimismo, los extremos oblicuos 30 de los canales de soplado y/o el intercalado de los canales de soplado mediante la formación de las partes de canales de los canales de soplado dentro del horno de templado para que tengan longitudes diferentes también pueden aplicarse a aquellas soluciones en las que las líneas de resistores de calentamiento no tienen ninguna parte controlable por separado y/o en las que las líneas de resistores de calentamiento no se disponen de manera sustancialmente transversal en relación con la dirección de desplazamiento de las láminas de vidrio y/o en las que no hay ninguna línea de resistores de calentamiento.

40 La Figura 1 muestra que las líneas de resistores de calentamiento se disponen dentro de los canales de soplado para calentar el aire que se sopla. Sin embargo, los resistores de calentamiento también pueden disponerse fuera de los canales de soplado. En la realización de las Figuras 1 y 2, hay un pequeño espacio entre los canales de soplado sucesivos en la dirección de desplazamiento de las láminas de vidrio, pero si los resistores de calentamiento se disponen más lejos de las láminas de vidrio que se calientan que los canales de soplado, por ejemplo, se debe dejar un espacio más amplio que el que se muestra en la Figura 2 entre los canales de soplado, de manera tal que la radiación de los resistores caliente efectivamente las láminas de vidrio.

45 La Figura 3 es una representación de extremo transversal esquemática de un segundo horno de templado de vidrio 1. La estructura del horno de templado 1 de la Figura 3 corresponde a la estructura del horno de templado 1 de la Figura 1 en otros sentidos, pero difiere en lo que respecta a los canales de soplado 5 en la parte superior del horno de templado 1. En la Figura 3, cada canal de soplado 5 es uniforme, pero comprende las piezas 14, 14' que dividen el canal de soplado 5 en su parte inferior, es decir, según se observa en la dirección vertical, en varias partes del canal de

5  
soplado en la parte de soplado 13 del canal de soplado 5. El aire de calentamiento se ingresa en el canal de soplado 5 a través de un canal de alimentación 6. El canal de soplado 6 se conecta con el canal de soplado 5 en dirección sustancialmente transversal en relación con la dirección de desplazamiento de la lámina de vidrio 4, en conexión con los extremos opuestos del canal de soplado 5, ubicados en los costados del horno de templado 1, mediante lo cual el aire de calentamiento se sopla sobre la superficie de la lámina de vidrio 4 a través del canal de soplado 5 en la dirección sustancialmente transversal en relación con la dirección de desplazamiento de la lámina de vidrio 4 como corrientes de aire de calentamiento separadas desde la dirección de los bordes opuestos de la lámina de vidrio 4.

10  
15  
20  
Mientras que en la Figura 1 el canal de soplado 5 consiste en dos partes del canal de soplado separadas, en la realización de la Figura 3 hay, en la sección central del canal de soplado 5, una pieza 14' que divide el canal de soplado 5 en dos partes del canal de soplado 5a y 5b en las que se ingresa aire de calentamiento en dirección sustancialmente transversal en relación con la dirección de desplazamiento de las láminas de vidrio 4 como corrientes de aire de calentamiento separadas desde la dirección de los bordes opuestos de la lámina de vidrio. De esta manera, el horno de templado de vidrio 1 de la Figura 3 tiene un canal de soplado uniforme 5 en dirección sustancialmente transversal en relación con la dirección de desplazamiento de la lámina de vidrio 4, que se encuentra dividido en la parte inferior por al menos una pieza 14' en al menos dos partes del canal de soplado 5a,5b, mientras que la Figura 1 muestra un canal de soplado 5 que consiste en dos partes del canal de soplado separadas. La pieza 14' en la parte central del canal de soplado 5 en dos canales de soplado 5 sucesivos en la dirección de desplazamiento de la lámina de vidrio 4 se coloca en diferentes ubicaciones en dirección transversal en relación con la dirección de desplazamiento de la lámina de vidrio 4, mediante lo cual es posible evitar que se formen puntos de discontinuidad en el soplado y, por ende, puntos con calentamiento desperejo en la superficie de la lámina de vidrio.

Es evidente para el experto en la técnica que, a medida que la tecnología avanza, la idea básica de la invención se podrá implementar de muchas maneras diferentes. La invención y sus realizaciones no se restringen por lo tanto a los ejemplos descritos anteriormente, sino que pueden variar dentro del alcance de las reivindicaciones.

## REIVINDICACIONES

1. Un método para calentar láminas de vidrio, en el que las láminas de vidrio (4) se ingresan en un horno de templado (1) en el que la lámina de vidrio (4) se calienta desde arriba y desde abajo, donde la lámina de vidrio (4) se calienta por medio de canales de soplado (5) dispuestos en un ángulo de 70-110 grados con respecto a la dirección de desplazamiento de las láminas de vidrio (4) y por medio de líneas de resistores de calentamiento (9) dispuestas en un ángulo de 70-110 grados con respecto a la dirección de desplazamiento de las láminas de vidrio (4), donde la línea de resistores de calentamiento (9) tiene al menos tres partes controlables por separado (10), las líneas de resistores de calentamiento (9) se disponen en los canales de soplado (5) para calentar el aire que se sopla, los canales de soplado (5) se dividen en compartimientos de acuerdo con las partes controlables por separado (10), y el perfil de temperatura de la lámina de vidrio (4) se ajusta en dirección transversal mediante el ajuste por separado de las diferentes partes (10) de la línea de resistores de calentamiento (9).
2. Un método según la reivindicación 1, caracterizado por que la cantidad de las partes (10) controlables por separado en una línea de resistores de calentamiento (9) es al menos diez.
3. Un método según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que las partes (10) de al menos dos líneas de resistores de calentamiento (9) sucesivas en la dirección de desplazamiento de las láminas de vidrio se dividen al menos parcialmente en partes en diferentes ubicaciones, mediante lo cual el perfil de temperatura de la lámina de vidrio (4) se ajusta de manera más precisa en dirección transversal que la cantidad de las partes controlables por separado (10) en una línea de resistores de calentamiento (9).
4. Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el perfil transversal de la temperatura de la lámina de vidrio se ajusta al menos desde arriba de la lámina de vidrio (4).
5. Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el canal de soplado (5) está compuesto por dos partes separadas.
6. Un método según la reivindicación 5, caracterizado por que los extremos de las partes opuestas en los canales de soplado (5) tienen forma oblicua.
7. Un método según la reivindicación 5 o 6, caracterizado por que las partes del canal dentro del horno de templado (1) de al menos dos canales de soplado (5) sucesivos en la dirección de desplazamiento del vidrio tienen longitudes diferentes, por lo cual sus extremos se encuentran en ubicaciones diferentes en la dirección transversal de la lámina de vidrio (4).
8. Un horno de templado de vidrio para calentar las láminas de vidrio, donde el horno de templado (1) tiene medios para calentar las láminas de vidrio (4) desde arriba y abajo, y un medio de transporte para transportar las láminas de vidrio (4) a través del horno de templado (1), donde los medios de calentamiento comprenden canales de soplado (5) dispuestos en un ángulo de 70-110 grados con respecto a la dirección de desplazamiento de las láminas de vidrio (4) y las líneas de resistores de calentamiento (9) dispuestas en un ángulo de 70-110 grados con respecto a la dirección de desplazamiento de las láminas de vidrio (4), donde la línea de resistores de calentamiento (9) tiene al menos tres partes controlables por separado (10), donde las líneas de resistores de calentamiento (9) se disponen en los canales de soplado (5) para calentar el aire que se sopla, y los canales de soplado (5) tienen partes similares a placas (14) para dividir el canal de soplado (5) en compartimientos de acuerdo con las partes controlables por separado (10).
9. Un horno de templado según la reivindicación 8, caracterizado por que las partes controlables por separado (10) de al menos dos líneas de resistores de calentamiento (9) sucesivas en la dirección de desplazamiento de las láminas de vidrio se disponen de manera tal que sus extremos delanteros y sus extremos traseros se encuentren en ubicaciones diferentes.
10. Un horno de templado según cualquiera de las reivindicaciones 8-9, caracterizado por que los canales de soplado (5) transversales están formados por al menos dos partes separadas.
11. Un horno de templado según la reivindicación 10, caracterizado por que los extremos de las partes opuestas en los canales de soplado (5) tienen forma oblicua.
12. Un horno de templado según la reivindicación 10 u 11, caracterizado por que las partes del canal dentro del horno de templado (1) de al menos dos canales de soplado (5) sucesivos en la dirección de desplazamiento del vidrio tienen longitudes diferentes, por lo cual sus extremos se encuentran en ubicaciones diferentes en la dirección transversal de la lámina de vidrio (4).

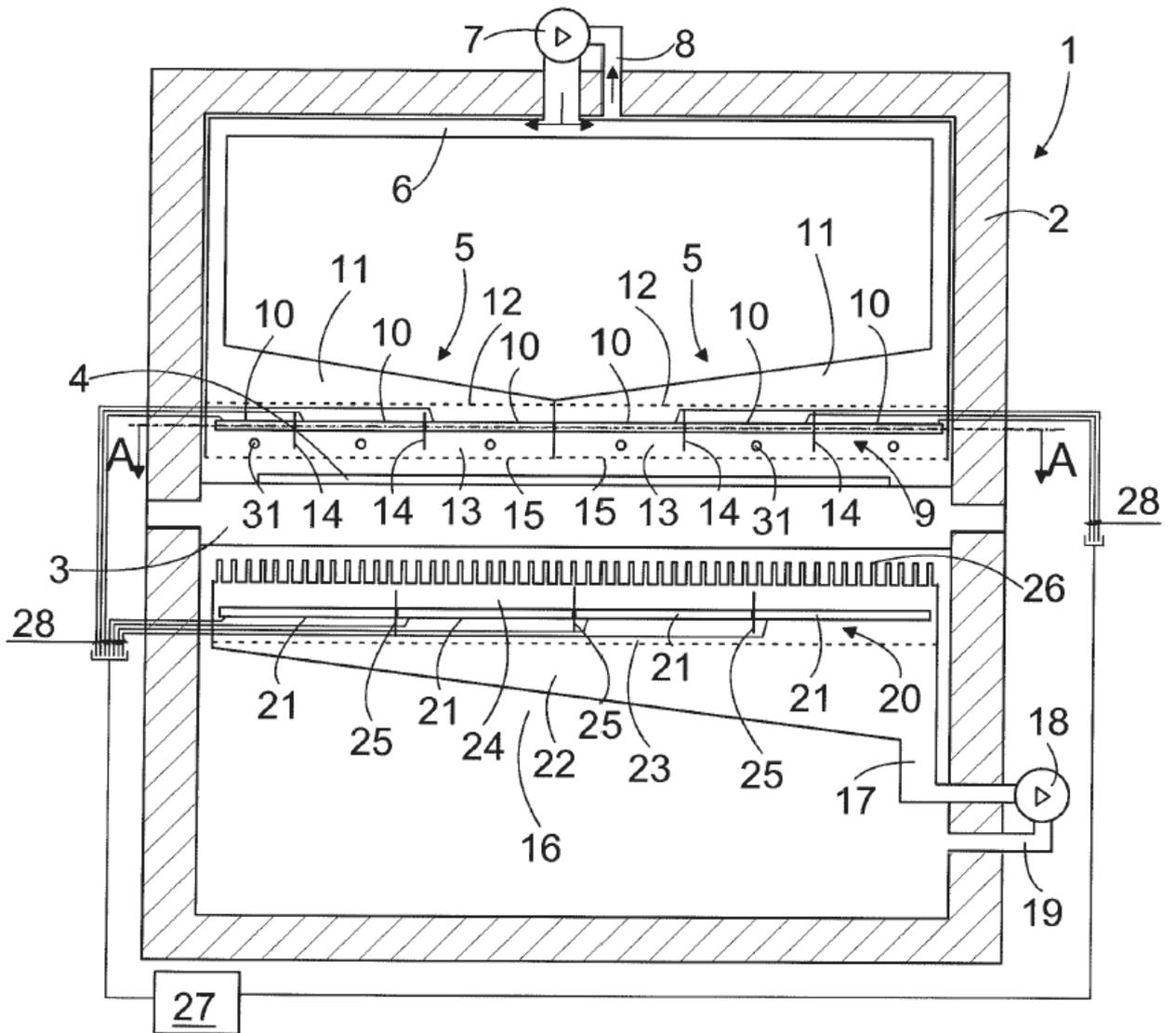
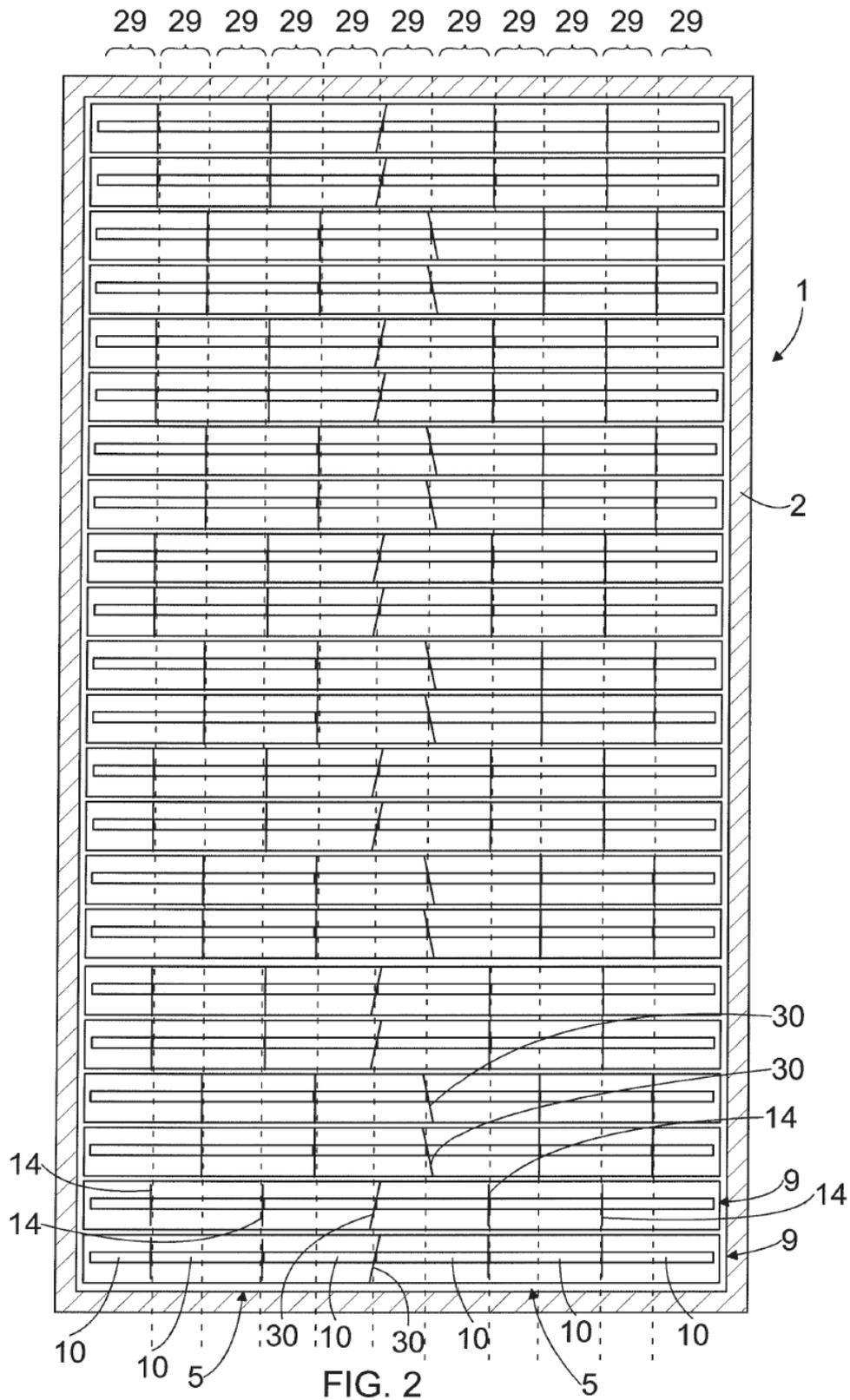


FIG. 1



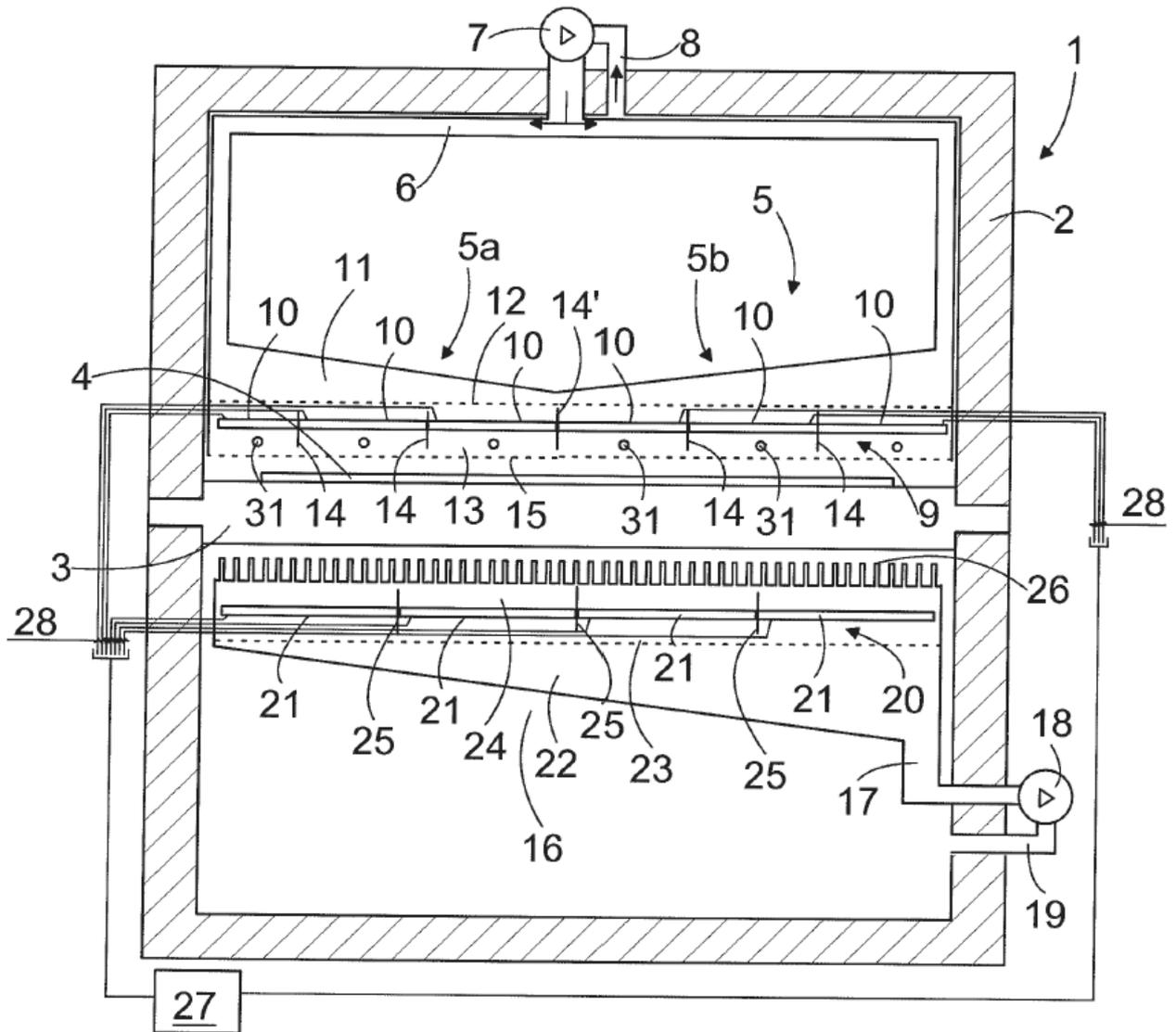


FIG. 3