

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 746 944**

51 Int. Cl.:

C03B 29/08 (2006.01)

C03B 27/044 (2006.01)

C03B 23/033 (2006.01)

C03B 35/14 (2006.01)

C03B 35/16 (2006.01)

C03B 23/023 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.03.2017** E 17160342 (6)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2019** EP 3219681

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para el doblado y templado de una lámina de vidrio**

30 Prioridad:

18.03.2016 FI 20165222

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

09.03.2020

73 Titular/es:

**GLASTON FINLAND OY (100.0%)
Vehmaistenkatu 5
33730 Tampere, FI**

72 Inventor/es:

**HARJUNEN, PETE y
HAKANEN, PEKKA**

74 Agente/Representante:

GARCÍA GONZÁLEZ, Sergio

ES 2 746 944 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 y dispositivo para el doblado y templado de una lámina de vidrio

- 5 La invención se refiere a un procedimiento para el doblado y templado de una lámina de vidrio, comprendiendo el procedimiento:
- calentar una lámina de vidrio plano en un horno soportado por rodillos con el fin de realizar el doblado y el templado,
 - 10 - iniciar la etapa de transferencia de la lámina de vidrio transfiriendo la lámina de vidrio al transportador de transferencia activando la plataforma de transporte del transportador de transferencia,
 - transferir la lámina de vidrio plano mediante el transportador de transferencia desde el horno hasta el transportador de doblado, cuando el transportador de doblado está enderezado,
 - doblar el transportador de doblado y la lámina de vidrio hasta la curvatura deseada,
 - 15 - enfriar la lámina de vidrio mediante chorros de aire, cuando el transportador de doblado y la lámina de vidrio tienen la curvatura deseada.

La invención también se refiere a un dispositivo para el doblado y templado de una lámina de vidrio, incluyendo el dispositivo:

- 20
- un horno para calentar las láminas de vidrio a la temperatura de doblado, incluyendo el horno rodillos,
 - un transportador de doblado para doblar las láminas de vidrio, incluyendo el transportador de doblado rodillos transportadores, medios para doblar el transportador de doblado hasta una curvatura correspondiente a la curvatura deseada de la lámina de vidrio y medios para enfriar la lámina de vidrio para templar.
- 25

Se conoce un procedimiento y dispositivo de este tipo, por ejemplo, de la publicación de patente JP 2000-327351.

- 30 Un procedimiento y dispositivo de este tipo se conoce, por ejemplo, de la publicación de patente FI95236. En este dispositivo conocido, el doblador está aguas abajo del horno, y la lámina de vidrio se transfiere del horno al doblador por medio de los rodillos transportadores del horno y el doblador.

35 Todos estos rodillos transportadores tienen la misma dirección de movimiento de la lámina de vidrio. Se crea una desventaja por el enfriamiento del extremo frontal de la lámina de vidrio durante dicha transferencia anterior. Como indicado, el extremo frontal de la lámina de vidrio es la sección en su borde en el lado de su dirección de transferencia. La lámina de vidrio se enfría sola cuando se transfiere del horno caliente al doblador frío. Por lo tanto, para el extremo frontal del vidrio en particular, la temperatura real de doblado y templado es significativamente menor que la temperatura final de la lámina de vidrio en el horno, y no es igual a la temperatura del extremo posterior de la lámina de vidrio. En la práctica, dicho enfriamiento indicado limita la longitud máxima de una lámina de vidrio para ser doblada y templada ya que el tiempo de enfriamiento del extremo frontal de la lámina de vidrio aumenta de acuerdo con la longitud de la lámina de vidrio. A medida que el extremo frontal de la lámina de vidrio se enfría durante dicha transferencia por debajo de una temperatura de doblado adecuada, su doblado ya no tendrá éxito. A medida que el extremo frontal de la lámina de vidrio se enfría durante dicha transferencia y se dobla por debajo de una temperatura de templado adecuada, su templado ya no tendrá éxito.

40

45

Una forma de evitar dicha desventaja, es decir, el extremo frontal de la lámina de vidrio que se enfría por debajo de una temperatura adecuada de doblado y/o templado, es sobrecalentar el vidrio en el horno antes de transferirlo muy por encima de la temperatura adecuada de doblado y templado. En este caso, a medida que surge una desventaja de calidad de debilitamiento de la lámina de vidrio. El aumento de la temperatura final del calentamiento enfatiza las trazas y hendiduras dejadas por el contacto de la lámina de vidrio con los rodillos transportadores, así como las diferencias de tensión de templado. En la práctica, el sobrecalentamiento es una posible solución para un dispositivo de acuerdo con la publicación de patente FI95236 para una lámina de vidrio de hasta aproximadamente 5 metros de longitud.

50

55

Otra forma de evitar dicha desventaja es calentar la lámina de vidrio, y en particular su extremo frontal, fuera del horno durante la transferencia desde el horno hasta el doblador. Este calentamiento se implementa mediante resistencias de calentamiento agregadas al doblador. El solicitante no está seguro del éxito de esta solución. Con esta solución, también quedan varias dudas sobre la durabilidad de las estructuras del doblador frente al calentamiento localizado por resistencias. La solución también es pobre en términos de eficiencia energética.

60

Una tercera solución sería construir un horno tan ancho que la lámina de vidrio pudiera transferirse al doblador con su lado más largo al frente. En este caso, el tiempo de transferencia se definiría de acuerdo con el lado más corto de la lámina de vidrio, es decir, sería más corto. En las soluciones actuales, la anchura máxima de

65

calentamiento del horno, es decir, la anchura máxima de un vidrio en el horno, es de 3,3 m. También en este caso, una lámina de vidrio plano de tamaño estándar producida por una fábrica de láminas de vidrio plano (una denominada lámina gigante de 3,21 x 6 m de tamaño) podrá encajar dentro del horno. El diámetro de los rodillos, sobre el cual se apoya la lámina de vidrio en el horno, aumenta a medida que aumenta la longitud del rodillo, y a medida que aumenta el diámetro del rodillo, los rodillos ya no pueden encajar tan densamente dentro del horno, es decir, aumenta la distancia horizontal entre las líneas centrales de los rodillos adyacentes (= espacio entre rodillos). En términos de calidad de la lámina de vidrio, es ventajoso un espaciado más denso de los rodillos. La longitud del rodillo tiene sus límites basados en la resistencia, a menos que se sostenga desde el centro además de desde sus extremos. Ahora, el soporte desde el medio significaría que los cojinetes deberían soportar una temperatura de 700 °C. Además, la unión creada por el soporte desde el centro sería problemática en términos de calidad de la lámina de vidrio. En la práctica, al tomar en cuenta las cuestiones técnicas y económicas, por ejemplo, un horno de 6 m de ancho es un requisito imposible, o al menos difícil de implementar de manera rentable.

El objeto de la invención es obviar dicha desventaja de una manera novedosa y proporcionar el templado por doblado de láminas de vidrio cada vez más grandes mientras se logra una buena calidad de vidrio.

Este objeto se logra mediante un procedimiento presentado en la reivindicación 1 adjunta. El objeto también se logra mediante un dispositivo presentado en la reivindicación 5 adjunta. Las realizaciones preferentes de la invención se presentan en las reivindicaciones dependientes.

A continuación, se describe con más detalle un ejemplo de realización de la invención mediante referencia a las Figuras adjuntas, en las que:

La Figura 1 muestra esquemáticamente un dispositivo de acuerdo con la invención visto desde arriba.

La Figura 2 muestra un transportador de transferencia y doblado que transfiere un vidrio al transportador de doblado.

La Figura 3 muestra un transportador de doblado como doblado hasta el radio de curvatura deseado.

Las Figuras 4 y 5 muestran una estructura del transportador de transferencia entre el horno y el transportador de doblado.

La Figura 6 muestra una estructura alternativa del soporte intermedio de la sección del transportador del transportador de transferencia.

Las Figuras 7A y 7B muestran esquemáticamente la velocidad de transferencia de la lámina de vidrio durante la transferencia.

La Figura 8 muestra una estimación de cómo se enfría un vidrio de 6 mm de espesor fuera del horno durante la transferencia al transportador de doblado.

Un dispositivo de acuerdo con la invención incluye un transportador de carga 1, desde el cual la lámina de vidrio G se transfiere al horno 2, en el que la lámina de vidrio se calienta hasta la temperatura de doblado. El horno 2 está equipado con rodillos 8, que mueven la lámina de vidrio en la dirección x (= la dirección longitudinal del horno) y en su dirección opuesta -x. De este modo, la lámina de vidrio se mueve hacia adelante y hacia atrás en la sección longitudinal L1 del horno 2 durante el calentamiento, hasta que se mueve hacia la sección longitudinal L2 del horno 2.

El horno 2 está equipado con un transportador de transferencia 3, que se activa cuando la lámina de vidrio G llega en su totalidad desde la sección longitudinal L1 del horno 2 hasta el punto de transferencia L3 dentro de la sección longitudinal L2 del horno 2. A medida que se activa el transportador de transferencia 3, mueve la lámina de vidrio G en la dirección z (= la dirección latitudinal del horno 2) desde el horno 2 al transportador de doblado 4. La dirección z es preferentemente perpendicularmente transversal en relación con la dirección x. Una vez que la lámina de vidrio G ha alcanzado en su totalidad el transportador de doblado 4, el transportador de doblado 4 dobla la lámina de vidrio G hasta la curvatura deseada. Los medios de enfriamiento a chorro 10, con los que está equipado el transportador de doblado 4, se activan inmediatamente una vez que la lámina de vidrio G alcanza el radio de curvatura deseado y enfrían la lámina de vidrio para alcanzar el templado. La eficiencia del enfriamiento templado en el transportador de doblado 4 en los rodillos 9 del transportador de doblado no es igual a la de los medios de enfriamiento a chorro 10. El transportador de doblado 4 mueve la lámina de vidrio G hacia adelante y hacia atrás (en la dirección z) durante el templado para que la diferencia en la eficiencia de enfriamiento templado, causada por la ubicación de los rodillos 9 del transportador de doblado y los medios de enfriamiento a chorro 10, no sea visible como diferencia de tensión localizada en la lámina de vidrio templado. Una vez que la lámina de vidrio G se ha enfriado lo suficiente, se interrumpe el soplado de enfriamiento y el transportador de

doblado 4 se endereza. La lámina de vidrio doblada y templada G se aleja del transportador de doblado 4 hacia el transportador de descarga 5.

5 En la Figura 1, una lámina de vidrio G está esperando estacionaria en el transportador de carga 1, una lámina de vidrio G se mueve hacia adelante y hacia atrás en la sección longitudinal L1 del horno 2 y una lámina de vidrio G recién se está transfiriendo desde el horno 2 hasta el transportador de doblado 4 por medio del transportador de transferencia 3.

10 La Figura 2 es una sección transversal de la Figura 1 a lo largo de la línea z1. En este punto, la plataforma de transporte del transportador de transferencia 3 es ligeramente más alta que el vértice de los rodillos 8 del horno 2 para que la lámina de vidrio G no roce contra los rodillos cuando se transfiere en la dirección z. Antes de activarse en la transferencia, la plataforma de transporte del transportador de transferencia 3 se encuentra entre los rodillos 8 del horno 2, a un nivel por debajo de su vértice (preferentemente 2-20 mm). A partir de este punto, la plataforma de transporte del transportador de transferencia 3 se eleva (en la dirección y) ligeramente (preferentemente 2-20 mm) más alto que el vértice de los rodillos antes de transferir la lámina de vidrio (en la dirección z) desde el horno 2 hasta que comienza el transportador de doblado 4. Una vez que la plataforma de transporte del transportador de transferencia 3 ha realizado la transferencia, baja de nuevo a un nivel por debajo del vértice de los rodillos 8 del horno 3 para esperar una nueva transferencia. Durante la transferencia, la velocidad de transferencia del transportador de transferencia 3, es decir, la velocidad periférica de su cinta 7, es igual a la velocidad periférica de los rodillos transportadores 9 del transportador de doblado 4. En la Figura 2, el transportador de doblado 4 se endereza recibiendo la lámina de vidrio G y se evita el soplado desde los medios de enfriamiento a chorro 10 hacia la lámina de vidrio G.

25 En las Figuras 1 a 3, entre el transportador de transferencia 3 y el transportador de doblado 4 hay un transportador intermedio 6. El transportador intermedio 6 es necesario para que el transportador de doblado 4 tenga espacio para doblarse, por ejemplo, sin golpear el horno 2 o el transportador de transferencia 3. En la Figura 1, el transportador intermedio 6 consta de tres rodillos. Durante la transferencia, la velocidad periférica de los rodillos del transportador intermedio 6 es igual a la velocidad periférica de la cinta 7 del transportador de transferencia 3. Los rodillos del transportador intermedio 6 pueden calentarse mediante resistencias (no mostradas en las Figuras), en el que el enfriamiento del vidrio durante la transferencia disminuye aún más.

35 Una vez que la lámina de vidrio G llega en su totalidad al transportador de doblado 4, el transportador de doblado 4 dobla la lámina de vidrio G a la curvatura deseada, como en la Figura 3. Durante el doblado, la lámina de vidrio G se encuentra entre los rodillos transportadores 9 y los rodillos de presión 13. El doblado se realiza ajustando la posición relativa en altura de los rodillos transportadores 9. Tal transportador de doblado se conoce, por ejemplo, por la publicación de patente FI95236. El soplado desde los medios de enfriamiento a chorro 10 hacia la lámina de vidrio comienza inmediatamente después de la etapa de doblado.

40 La Figura 4 muestra una sección de transportador 14 del transportador de transferencia 3. En cada extremo de la sección de transportador 14 del transportador de transferencia hay una polea montada en cojinete 11, una de las cuales gira mediante un motor eléctrico (el transportador de transferencia 3 en la Figura 4 también tiene un conjunto inferior de poleas). A medida que la cinta 7 viaja entre las poleas, se encuentra soportada por un soporte intermedio 12, contra el cual, por lo tanto, se frota a medida que se mueve. Ambas poleas 11 junto con sus cojinetes están fuera del horno. Por lo tanto, la cinta 7 también está parcialmente fuera del horno, y mientras se encuentra allí, se enfría. La cinta 7 no se mueve cuando espera una lámina de vidrio. En este caso, esa sección de la longitud de la cinta que toca la superficie inferior de la lámina de vidrio siempre tiene aproximadamente la misma temperatura que el horno, cuya temperatura es típicamente solo 0-20 °C más alta que la de la lámina de vidrio. En este caso, el contacto de la cinta 7 con la lámina de vidrio no forma en la lámina de vidrio un cambio localizado significativo en la temperatura que interferiría con el doblado o templado, o sería visible como un defecto de calidad en la lámina de vidrio templado terminada. La cinta 7 puede moverse tanto en sentido horario como en sentido antihorario. Por ejemplo, la misma sección de la longitud de la cinta 7, que tocó por última vez la lámina de vidrio transferida, puede volver a recibir también la siguiente lámina de vidrio. La longitud de la cinta 7 aumenta a medida que aumenta su temperatura, por lo tanto, para cada cinta 7 se requiere un controlador, que mantiene una tensión constante para la cinta. Este controlador no se puede apreciar en las Figuras.

55 En la Figura 5, una sección de transportador 14 del transportador de transferencia 3 se encuentra entre los rodillos 8 del horno 2. En el espacio intermedio de cada rodillo, en el intervalo de longitud del horno definido por la longitud máxima (dirección x) de la lámina de vidrio, hay una sección de transportador 14. Por lo tanto, el número y la densidad de las líneas de soporte (secciones de transportador 14) debajo de la lámina de vidrio están al máximo. Durante la etapa de transferencia, es ventajoso que haya una mayor densidad de líneas de soporte ya que dentro de la lámina de vidrio se puede formar durante las desviaciones indeseados de la etapa de transferencia a medida que se desliza hacia abajo en su sección entre las líneas de soporte. Cuanto mayor es la distancia entre las líneas de soporte adyacentes, mayor es la posibilidad de estas desviaciones. A medida que esta distancia disminuye, la presión de contacto entre la cinta 7 y la lámina de vidrio también disminuye, lo que

disminuye el riesgo de fallas de calidad de la lámina de vidrio en los puntos de contacto.

5 En el punto más estrecho entre los rodillos 8, usualmente solo hay aproximadamente 25 mm de espacio. En la Figura 5, la anchura del soporte intermedio 12 de la sección de transportador y la cinta 7 del transportador de transferencia es menor que la distancia entre los rodillos en el punto más estrecho. En este caso, los rodillos 8 no limitan el movimiento vertical, que se produce hacia arriba cuando la lámina de vidrio se transfiere al transportador de transferencia 3 y hacia abajo cuando el transportador de transferencia 3 transfiere la lámina de vidrio al transportador de doblado 4.

10 Mediante el uso de una estructura como la de la Figura 6, los rodillos 8 limitan por encima de dicho movimiento vertical. Por otro lado, mediante el uso de una estructura como la de la Figura 6, la cinta 7 del transportador de transferencia puede ser más ancha, lo que disminuye la presión de contacto entre el vidrio G y la cinta 7 (contribuye posiblemente a la calidad del vidrio) y mejora la durabilidad de la cinta 7. En la Figura 6, a los lados de la cinta 7 del soporte intermedio, hay rebordes que evitan que la cinta se aleje de su lugar. La cinta 7 es preferentemente una trenza compuesta de alambres de acero delgados que se flexionan ligeramente debajo de la lámina de vidrio.

20 La parte del transportador de transferencia 3, que toca la lámina de vidrio G, puede, además de la cinta 7, ser también una cadena o pista de rodillos. Una cinta compuesta de acero trenzado es una solución más preferente que una cadena porque el contacto de la lámina de vidrio con la cadena es menos uniforme e inflexible, lo que puede causar fallas de calidad en la lámina de vidrio. Una cinta 7 compuesta de acero trenzado es una solución más preferente que una pista de rodillos porque, cuando se usa una cinta, los cojinetes del dispositivo de transferencia se pueden disponer fuera del horno. La cinta 7 también puede ser de algún otro material que no sea acero trenzado.

25 Las Figuras 7A y 7B muestran la velocidad de transferencia durante la transferencia. En la Figura 7A, en el caso de la curva A, la lámina de vidrio es inicialmente estacionaria. La velocidad de transferencia comienza a aumentar con la aceleración a . La velocidad de transferencia w_{max} se alcanza después del período de tiempo t_1 . En este caso, la lámina de vidrio ha avanzado la distancia $S_1 = 0,5at_1^2$. La desaceleración es igual a la aceleración, por lo tanto, $t_1 = t_3 - t_2$ y $S_1 = S_3$. La lámina de vidrio recorre la distancia S_2 a una velocidad de transferencia constante w_{max} y requiere $t_2 - t_1 = (S - S_1 - S_3)/w_{max}$. La distancia de transferencia completa S es, como mínimo, la longitud de la lámina de vidrio añadida a la distancia desde el horno hasta el comienzo del transportador de doblado. La transferencia demora en total $t = t_3$.

35 En la Figura 7B, en el caso de la curva B, la lámina de vidrio es inicialmente estacionaria. La velocidad de transferencia comienza a aumentar con la aceleración a . La velocidad de transferencia $w_{max} = at_1$ se alcanza después del período de tiempo $t_1 = (2S_1/a)^{0,5}$. Ahora, la distancia $S_1 = S_2 = S/2$. La transferencia demora en total $t = t_2 = 2t_1$.

40 Por lo tanto, el tiempo de transferencia también puede disminuirse aumentando la aceleración y la velocidad de transferencia. La aceleración de la velocidad de transferencia está limitada, es decir, por fricción entre el rodillo y la lámina de vidrio. El deslizamiento entre la lámina de vidrio y el rodillo durante la transferencia no está permitido para que no haya rayones sobre la superficie de la lámina de vidrio. Para evitar el deslizamiento, ya que se ha encontrado que el máximo para la aceleración/desaceleración es aproximadamente $0,3 \text{ ms}^{-2}$. La velocidad máxima de transferencia está limitada, es decir, al aumentar la vibración a medida que aumenta la velocidad de transferencia de los rodillos. El valor extremo permitido para la velocidad de transferencia es usualmente 1 m/s . La velocidad de transferencia generalmente utilizada es de aproximadamente $0,6 \text{ m/s}$.

50 La novedad de la invención es que el transportador de doblado 4 se encuentra en el lado del horno, es decir, la lámina de vidrio G se transfiere fuera del horno 2 en la dirección z , que es la dirección transversal en relación con la dirección del movimiento de la lámina de vidrio x en el horno 2. Para permitir este movimiento lateral, el horno 2 debe estar equipado con un nuevo tipo de transportador de transferencia 3.

55 En soluciones conocidas anteriores, la lámina de vidrio se aleja del horno en la dirección x . En este caso, si la lámina de vidrio tiene, por ejemplo, 6 m de largo y 2 m de ancho, la distancia desde el horno hasta el comienzo del transportador de doblado es de $0,5 \text{ m}$, la velocidad inicial del vidrio es 0 , la aceleración/desaceleración $0,3 \text{ ms}^{-2}$, y:

60

- la velocidad máxima de transferencia está limitada a $0,6 \text{ m/s}$, y la distancia total de transferencia S es $6 + 0,5 \text{ m}$, la transferencia al transportador de doblado toma $12,83$ segundos. En un procedimiento de acuerdo con la invención, la distancia de transferencia total S es $2 + 0,5 \text{ m}$ y para la transferencia de una lámina de vidrio igualmente grande demora $6,17$ segundos. Este ejemplo corresponde a la transferencia de acuerdo con la Figura 7A.

65

- de este modo, la invención disminuye el tiempo de transferencia en $6,66 \text{ s}$ (52%).

- la velocidad máxima de transferencia no está limitada y la distancia de transferencia total S es 6 + 0,5 m, la transferencia al transportador de doblado demora 9,31 segundos. En un procedimiento de acuerdo con la invención, la distancia de transferencia total S es 2 + 0,5 m y la transferencia de una lámina de vidrio igualmente grande demora 5,77 segundos. Este ejemplo corresponde a la transferencia de acuerdo con la Figura 7B.
- de este modo, la invención disminuye el tiempo de transferencia en 3,54 s (38%). Simultáneamente, la velocidad máxima de transferencia cae de 1,40 m/s a 0,87 m/s.

En los cálculos ejemplares mencionados anteriormente, la lámina de vidrio se detuvo inmediatamente en el transportador de doblado una vez que estaba totalmente dentro del área de doblado. Esta es una solución preferente porque, en este caso, por ejemplo, el tiempo de transferencia en el primer ejemplo es $(3,3 \text{ m} - 2 \text{ m}) / 2 / 0,6 \text{ m/s} = 1,08 \text{ s}$ más rápido que en el caso en el que un vidrio de 2 m de ancho hubiera sido transferido hasta la mitad de un área de doblado de 3,3 m de ancho.

Por lo tanto, la invención disminuye sustancialmente el tiempo de transferencia desde el horno hasta el transportador de doblado, lo que disminuye el enfriamiento del extremo frontal del vidrio durante la transferencia aproximadamente de la siguiente manera: de acuerdo con la curva de enfriamiento de la Figura 8 (en la que T es la temperatura de la superficie del vidrio y t es el tiempo de transferencia), la superficie de la lámina de vidrio se enfría desde la temperatura de 650 °C en 5 segundos hasta la temperatura de 627 °C y en 13 segundos hasta la temperatura de 607 °C. El templado de la lámina de vidrio comienza después de la transferencia y el doblado, es decir, después de aproximadamente 2-3 s desde el final de la transferencia, lo que también debe considerarse en el enfriamiento de la lámina de vidrio. Cuando comienza el templado, la temperatura de una lámina de vidrio de 6 mm de espesor debe ser de al menos 620 °C en toda el área del vidrio. Cuando comienza el doblado, debe ser más grande que lo anterior.

Un dispositivo de acuerdo con la patente FI95236 tiene una estación de doblado y templado de láminas de vidrio que incluye un transportador de rodillos, cuya posición relativa en altura de los rodillos es ajustable para curvar el transportador hasta una curvatura correspondiente al grado deseado de doblado. El dispositivo incluye cajas superiores e inferiores de templado, las cuales tienen aberturas de boquilla para descargar chorros de aire hacia la lámina de vidrio a templar. Las cajas de templado se deben mover para seguir la curvatura del doblador. En las cajas superiores de templado, se encuentran unidos los rodillos de presión, que presionan la lámina de vidrio contra los rodillos durante el doblado. Una descripción más detallada del dispositivo se encuentra en la patente en cuestión. Tal dispositivo se ha encontrado mejor, es decir, en cuanto a la calidad de la lámina de vidrio que otros dispositivos de doblado. Otros dispositivos de doblado son, por ejemplo, dispositivos en los que el doblado se realiza doblando los rodillos del doblador, como en la patente US6363753.

La invención permite además doblar una lámina de vidrio, que tiene su anchura y su longitud más grande que la anchura de carga del horno, a una curva en su dirección más corta usando una técnica, en la que la curvatura deseada de la lámina de vidrio se forma ajustando la posición relativa en altura de los rodillos del transportador de doblado, como, por ejemplo, en la patente FI95236. Esta técnica de doblado permite una mejor calidad para la lámina de vidrio en comparación con las técnicas de doblado, en las cuales la curvatura deseada de la lámina de vidrio se forma mediante el doblado de los rodillos del transportador de doblado, como en la patente US6363753.

La invención no se limita a la realización a modo de ejemplo presentada anteriormente. El horno también puede estar compuesto de hornos separados o puede ser tan largo que la lámina de vidrio no necesite moverse hacia adelante y hacia atrás para llenar el tiempo de calentamiento. La lámina de vidrio durante el calentamiento puede moverse hacia adelante y hacia atrás también en la sección de la longitud del horno, desde la cual se produce la transferencia al doblador. El transportador de doblado y el dispositivo de transferencia también pueden ser diferentes. A medida que la etapa de transferencia comienza y termina, los rodillos del horno también pueden moverse en la dirección hacia arriba y hacia abajo, en la que el dispositivo de transferencia podría permanecer estacionario. El dispositivo también puede, además de la unidad de doblado y templado en el otro lado del horno, estar equipado con un enfriador de templado que se instalará aguas abajo del horno (por ejemplo, en la Figura 1, en la misma línea con la mesa de carga y el horno, inmediatamente después de la sección de la longitud L2 del horno), que no dobla el vidrio. En este caso, el dispositivo puede producir láminas de vidrio templado dobladas y planas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un procedimiento para el doblado y templado de una lámina de vidrio, comprendiendo el procedimiento:
- 10 - calentar una lámina de vidrio plano (G) en un horno (2) soportado por rodillos (8) con el fin de realizar el doblado y el templado,
- 15 - iniciar la etapa de transferencia de la lámina de vidrio (G) transfiriendo la lámina de vidrio (G) al transportador de transferencia (3) activando la plataforma de transporte del transportador de transferencia (3),
- transferir la lámina de vidrio plano (G) mediante el transportador de transferencia (3) desde el horno (2) hasta el transportador de doblado (4), cuando el transportador de doblado (4) está enderezado,
- doblar el transportador de doblado (4) y la lámina de vidrio (G) hasta la curvatura deseada,
- enfriar la lámina de vidrio (G) mediante chorros de aire, cuando el transportador de doblado (4) y la lámina de vidrio (G) tienen la curvatura deseada,
- caracterizado porque** el transportador de transferencia (3) transfiere la lámina de vidrio plano (G) desde el horno (2) hasta el transportador de doblado (4) en la dirección longitudinal (z) de los rodillos (8) del horno (2), que es la dirección transversal en relación con la dirección de movimiento (x) de la lámina de vidrio en el horno (2) durante el calentamiento, y **porque** dicho chorro de aire desde los medios de enfriamiento a chorro (10) se inicia inmediatamente en el transportador de doblado (4) hacia la lámina de vidrio (G) de la curvatura deseada una vez que la lámina de vidrio (G) ha alcanzado la curvatura deseada.
- 20
- 25 2. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la curvatura deseada se forma ajustando la posición relativa en altura de los rodillos del transportador de doblado (4).
- 30 3. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque**, durante la transferencia, la lámina de vidrio está en una cinta en movimiento (7).
- 35 4. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** las secciones de transportador (14) del transportador de transferencia (3) y, por ende, también dicha plataforma de transporte, se elevan al comienzo de la etapa de transferencia de la lámina de vidrio antes de iniciar el movimiento de transferencia de la lámina de vidrio (G) en la dirección longitudinal (z) de los rodillos (8) del horno (2) alejándose del horno.
- 40 5. Un dispositivo para el doblado y templado de una lámina de vidrio, incluyendo el dispositivo:
- un horno (2) para calentar las láminas de vidrio (G) hasta la temperatura de doblado, incluyendo el horno (2) rodillos (8),
- 45 - un transportador de doblado (4) para doblar las láminas de vidrio, incluyendo el transportador de doblado (4) rodillos transportadores (9), medios para doblar el transportador de doblado (4) hasta una curvatura correspondiente a la curvatura deseada de la lámina de vidrio, y medios (10) para enfriar la lámina de vidrio para templado,
- 50 **caracterizada porque** el dispositivo incluye un transportador de transferencia (3), en el que la dirección de transferencia de una lámina de vidrio plano alejándose del horno (2) hacia el transportador de doblado (4) es la dirección longitudinal de los rodillos (8) del horno, es decir, la dirección transversal en relación con la dirección de movimiento de la lámina de vidrio en el horno (2) durante el calentamiento.
- 55 6. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado porque** la posición relativa en altura de los rodillos (9) del transportador de doblado (4) es ajustable para curvar el transportador de doblado hasta una curvatura correspondiente al grado deseado de doblado.
7. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5 o 6, **caracterizado porque** las cintas (7) están dispuestas para mover la lámina de vidrio en el transportador de transferencia (3).
8. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado porque** las cintas (7) están hechas de alambre de acero.
- 60 9. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado porque** una sección de transportador (14) del transportador de transferencia está dispuesta en el punto de transferencia (L3) entre cada espacio intermedio de los rodillos (8) del horno (2).
- 65

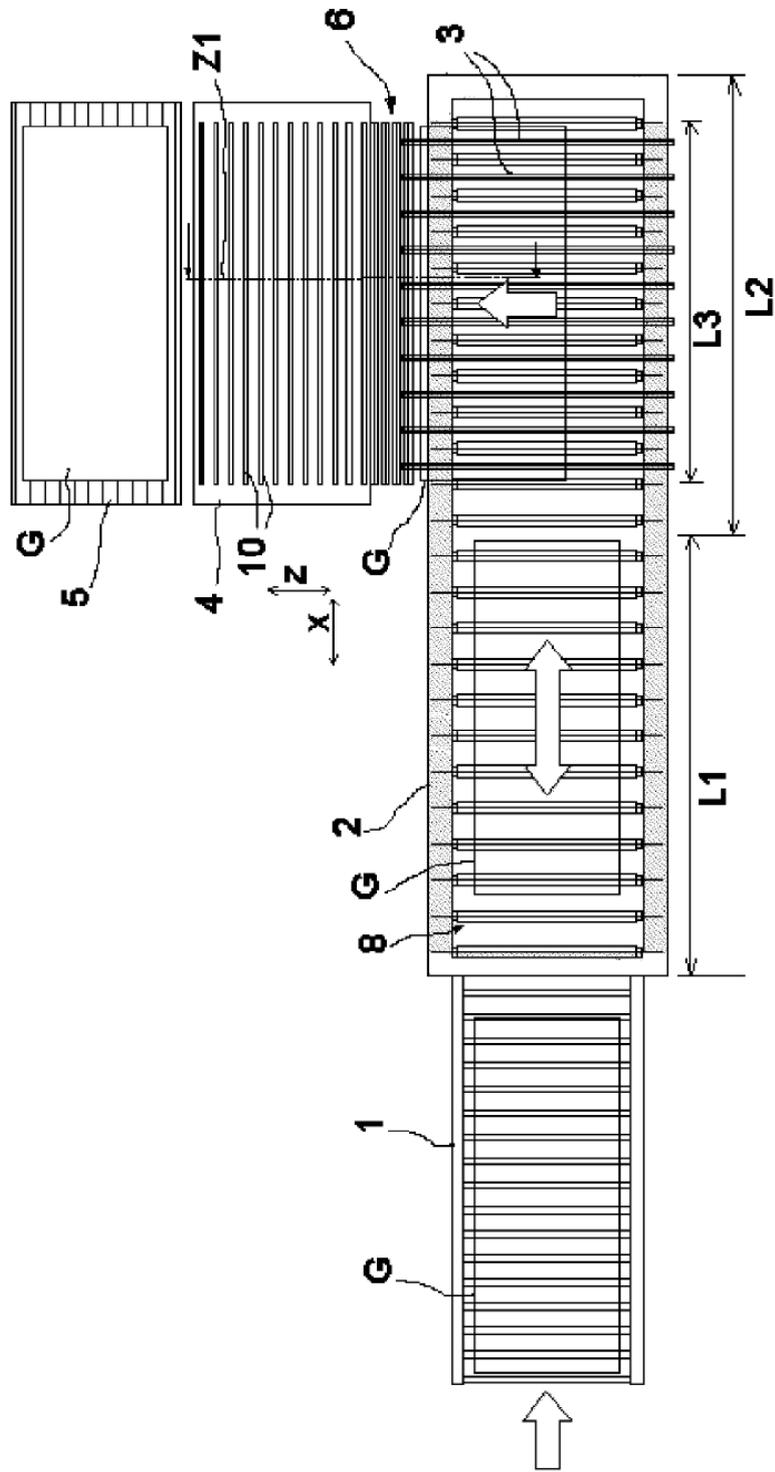


Fig. 1

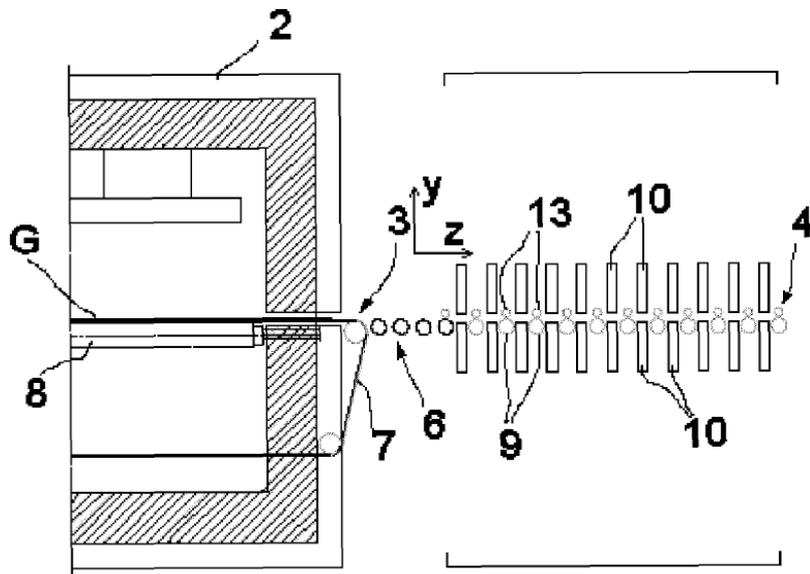


Fig. 2

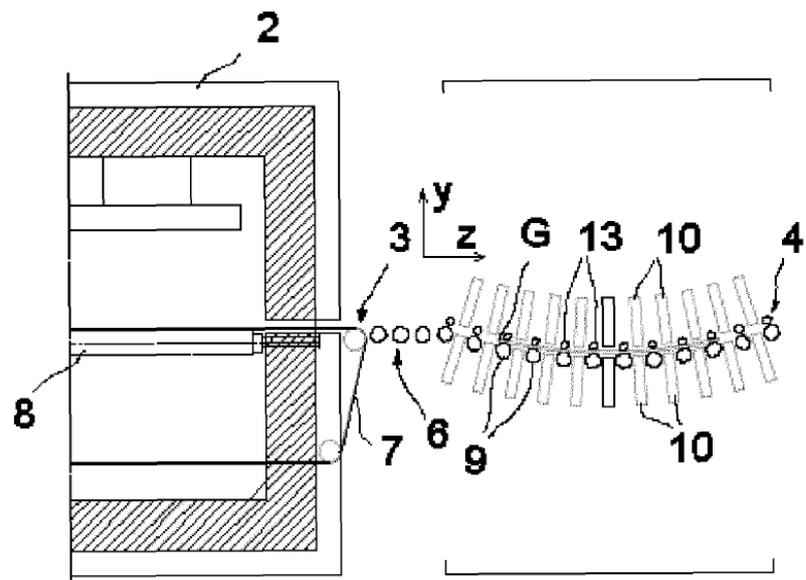
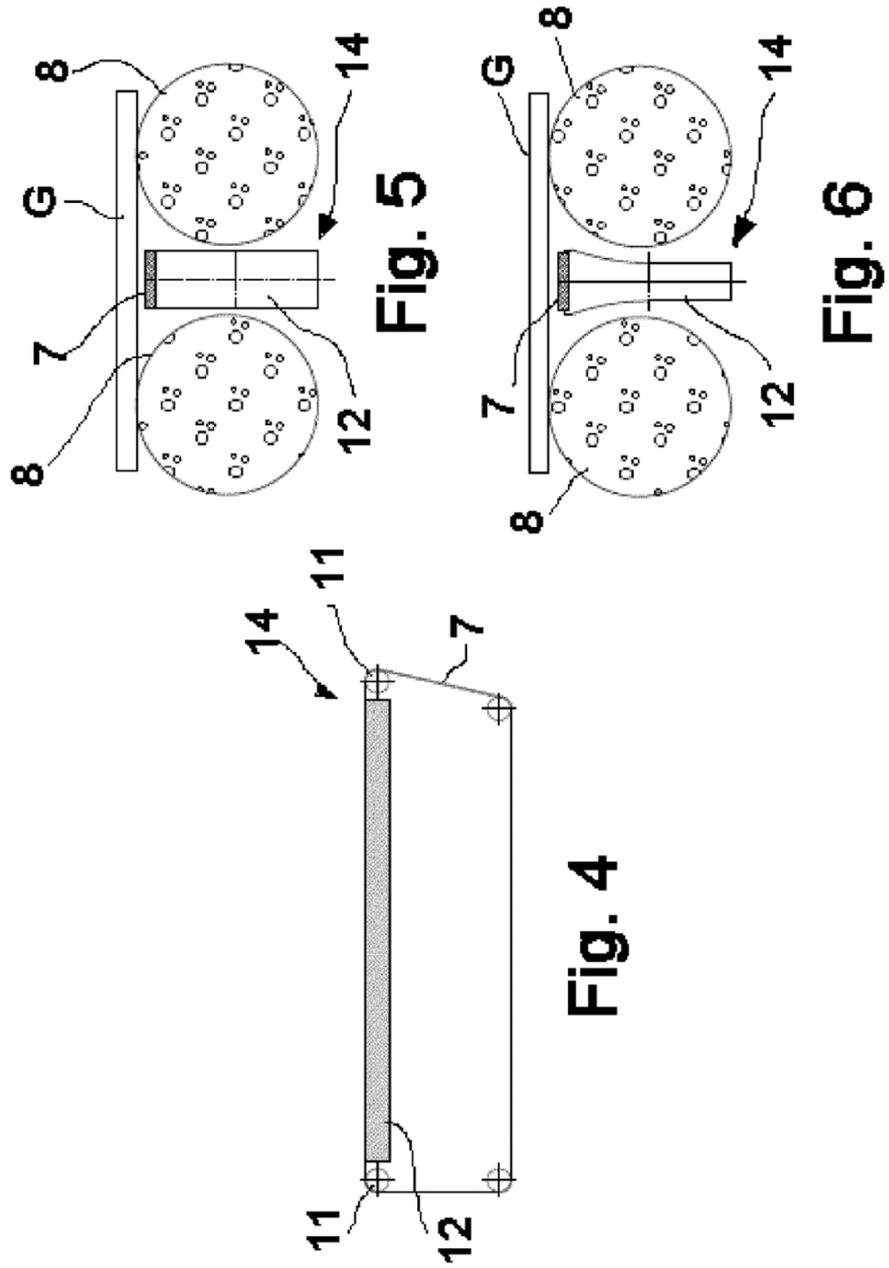


Fig. 3



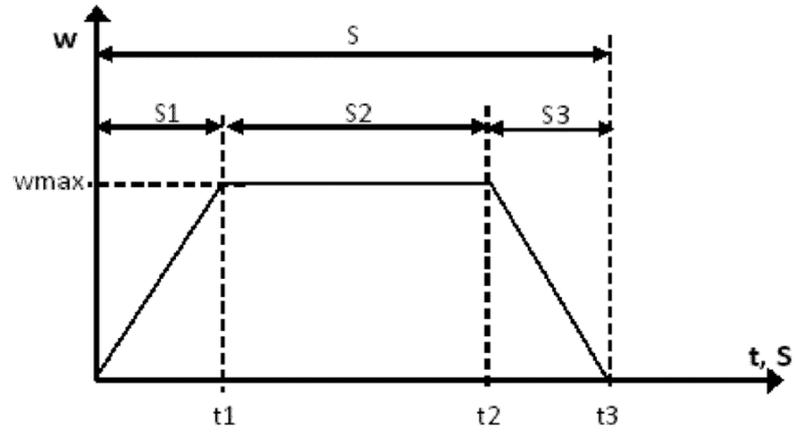


Fig. 7A

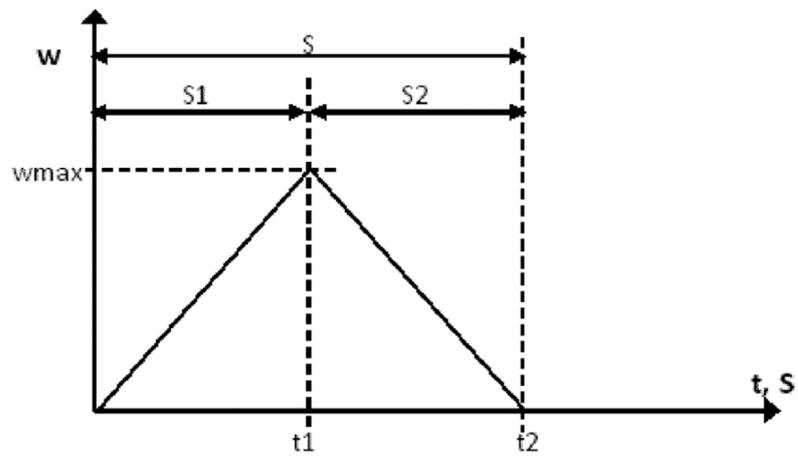


Fig. 7B

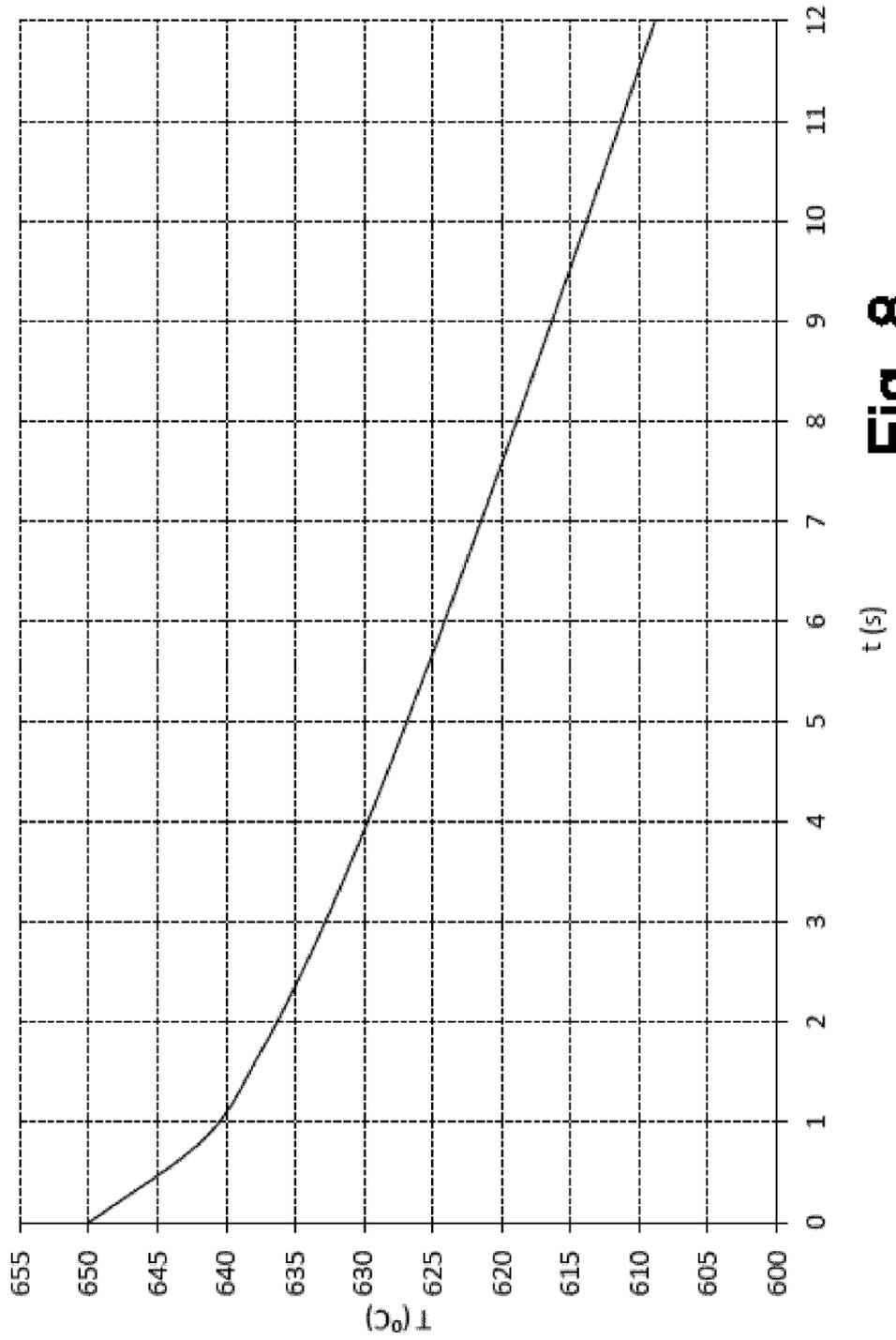


Fig. 8