

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 794 798**

51 Int. Cl.:

**C03B 35/16** (2006.01)

**C03B 23/03** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.06.2016 PCT/FR2016/051549**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.12.2016 WO16207560**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.06.2016 E 16741097 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.05.2020 EP 3313793**

54 Título: **Dispositivo de transporte de hojas de vidrio y procedimiento asociado**

30 Prioridad:

**25.06.2015 FR 1555849**

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

**19.11.2020**

73 Titular/es:

**SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE (100.0%)  
Tour Saint-Gobain, 12 place de l'Iris  
92400 Courbevoie, FR**

72 Inventor/es:

**DECHIROT, DAVID;  
GOBIN, JÉRÔME y  
BURGAUD, DAVID**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 794 798 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**

Dispositivo de transporte de hojas de vidrio y procedimiento asociado

La invención concierne al ámbito del transporte de hojas de vidrio y de la detección de la posición y de la orientación de las hojas de vidrio transportadas, en particular en el contexto de un proceso de curvado industrial.

5 Durante un proceso industrial de tratamiento de hojas de vidrio transportadas horizontalmente una tras otra, puede ser útil determinar el momento de la llegada de una hoja de vidrio a un punto preciso, así como su orientación en vista desde arriba. Esta detección puede utilizarse para activar un mecanismo que actúe sobre la hoja, así como para corregir la orientación de las hojas, en particular en el inicio del transporte. En particular, en el contexto de un procedimiento de curvado térmico de las hojas de vidrio una tras otra, es necesario posicionar exactamente cada hoja de vidrio con respecto a la herramienta de curvado y en la orientación correcta.

10 El documento US2003154745 enseña un procedimiento de curvado de una hoja de vidrio que comprende el calentamiento de la hoja de vidrio hasta una temperatura de ablandamiento, el transporte de la hoja de vidrio según una trayectoria sustancialmente horizontal hasta una estación de curvado la cual la curva entre dos formas, la conformación de la hoja de vidrio por prensado entre las dos formas, el enfriamiento de la hoja de vidrio en una estación adecuada, comprendiendo estos medios rodillos en forma que reciben la hoja de vidrio después del curvado y estando orientados dichos rodillos paralelamente a la dirección definida en la hoja de vidrio por su dirección de llegada a la estación de curvado.

15 El documento US5286271 enseña un procedimiento de curvado térmico de hojas de vidrio transferidas a una estación de conformado que contiene una forma de curvado superior de tipo de succión que tiene una superficie de conformado orientada hacia abajo. La hoja de vidrio es levantada en contacto con la superficie de conformado y retenida contra ésta por succión. El molde y la hoja de vidrio se mueven entonces a una estación de transferencia y se elimina la succión para depositar la hoja de vidrio curvada sobre una superficie de transporte perfilada.

20 En los procedimientos del tipo de los que se han descrito, es prácticamente imposible determinar visualmente si el vidrio se coloca correctamente debajo de la forma de curvado y con frecuencia se interpretan mal los problemas de conformado final incorrecto. Como ejemplo de una mala interpretación, la colocación de las hojas en la entrada del horno puede corregirse en un sentido erróneo que amplifica la colocación incorrecta real del vidrio debajo del utillaje. Por otra parte, un mal conformado observado puede atribuirse a una colocación incorrecta debajo de la forma de curvado. En ese caso, el operador que modifica esta colocación puede tener tendencia a incrementar la inestabilidad del procedimiento. Además, un control permanente durante toda la producción es imposible debido a que el operador también se encuentra ocupado con otras tareas. Por lo tanto, la detección y corrección rápida de las desviaciones en la colocación debajo de la forma de curvado es imposible en la técnica anterior. Las desviaciones frecuentes o colocaciones incorrectas, por falta de un control fino, confiable y permanente, se traducen rápidamente en incrementos de tasas de rechazos y de roturas de vidrio.

25 El documento US2014/0271058 enseña un dispositivo de transporte de hojas de vidrio sobre un lecho de rodillos que utiliza sensores ópticos para determinar la posición de los bordes del vidrio. Estos sensores dan informaciones sobre la orientación de la hoja sobre el lecho de rodillos, y esta orientación es corregida por un conjunto de siguientes rodillos orientables en la trayectoria de la hoja.

30 El documento US4838920 enseña una serie de sistemas dispuestos uno tras de otro en la trayectoria de una hoja transportada sobre un lecho de rodillos para dar a la misma una correcta posición y orientación y parando el lecho de rodillos cuando la hoja esté debajo de una forma superior de curvado.

35 Se ha puesto a punto ahora un dispositivo de detección de la posición de una hoja de vidrio transportada por un medio de transporte que comprende un tope para entrar en contacto con el canto de la hoja de vidrio, generando dicho dispositivo una señal eléctrica cuando la hoja de vidrio se encuentra en contacto con dicho tope. El canto de la hoja de vidrio es el que entra en contacto físico con el tope en el transcurso del transporte de la hoja. La utilización de un solo tope establece que una hoja ha llegado a un punto preciso. La señal eléctrica generada por el dispositivo puede así servir para activar la continuación del procedimiento que debe aplicarse a la hoja, tal como, por ejemplo, un procedimiento de curvado que puede comprender la toma de la hoja de vidrio en la posición correcta por una herramienta de curvado. En general, el contacto de la hoja de vidrio con el tope corresponde a una posición de detención de la hoja en el transcurso de su transporte, en particular sobre un lecho de rodillos. El medio de transporte de las hojas individualmente una tras otra es generalmente un lecho de rodillos, pero también puede ser un cojín de aire, una banda, un transportador de orugas (dos orugas paralelas que soportan y arrastran las hojas), un transportador de correas u otro.

40 Se considera que las hojas circulan bajo la acción del medio de transporte sobre una superficie denominada «superficie de transporte». Esta superficie es generalmente plana. Esta superficie puede estar constituida por los puntos más altos de un lecho de rodillos de transporte. Si estos rodillos son rectilíneos, paralelos y están alineados en un mismo plano, entonces la superficie de transporte es plana. Los rodillos, sin embargo, pueden ser no lineales y por lo tanto curvados en una dirección transversal, es decir una dirección perpendicular a la dirección del transporte (denominada a su vez dirección longitudinal) en particular para pre-curvar por gravedad las hojas en la dirección transversal bajo el

efecto de su propio peso sobre los rodillos. La superficie de transporte sobre la cual circulan las hojas ya no es entonces plana sino curvada en la dirección transversal. El documento WO2014053776 enseña una estructura de rodillos curvados de este tipo, para utilización de transporte de hojas de vidrio.

5 Las hojas circulan sobre la superficie de transporte y entran en contacto con topes en una ubicación denominada en adelante «superficie de recepción». Esta superficie de recepción es aquélla en la cual cada hoja se detiene y debe quedar colocada y orientada correctamente vista desde arriba, con miras a su tratamiento posterior, en particular un curvado.

10 La utilización de un solo tope informa en cuanto a la presencia de una hoja en contacto con el tope, pero no informa en cuanto a la orientación de la hoja en la superficie de transporte en el momento de su contacto con el tope. Ahora bien, la hoja es generalmente poligonal y su orientación correcta en el plano de transporte reviste generalmente una gran importancia. A manera de ejemplo, se comprende bien en efecto que una hoja de forma rectangular que haya que curvar contra una forma de curvado cilíndrica no debe llegar debajo de la forma de curvado con una orientación cualquiera. La utilización de dos topes de acuerdo con la invención hace posible determinar la orientación de la hoja de vidrio en el momento de su contacto con el primer tope, por deducción a partir de la duración de tiempo transcurrido entre los dos contactos. Esta información hace posible restablecer la orientación correcta de la hoja en la carga de las hojas en el inicio del transporte, para la correcta continuación del procedimiento. En efecto, los topes tienen una posición óptima para el resto del tratamiento de las hojas, en particular un curvado, de modo que una duración cero de tiempo entre los contactos de una hoja con los topes corresponde a la mejor situación. Además, siendo arrastrada la hoja por el dispositivo de transporte hasta el contacto con los dos topes, su orientación también se corrige automáticamente por la acción física de los topes sobre la hoja. De esta manera, el dispositivo de detección comprende dos topes cada uno para entrar en contacto con el canto de la hoja de vidrio, generando dicho dispositivo una señal eléctrica relacionada con cada contacto con cada tope. Cada tope genera una señal eléctrica independiente en el momento de su contacto con la hoja, siendo acopladas las señales eléctricas a un sistema de adquisición que hace posible establecer la duración de tiempo entre los contactos de la hoja de vidrio con cada tope. En efecto, los dos topes tienen la posición óptima para las hojas de vidrio. Cuando la hoja toca un tope, el medio de transporte continúa empujando la hoja hasta que esta toque el segundo tope. Por lo tanto, la hoja gira como resultado de estos dos contactos no simultáneos y de este modo se corrige la orientación de la hoja para adoptar la posición óptima impuesta por los dos topes. La adquisición de las señales eléctricas generadas por el dispositivo hace posible detectar qué tope ha sido tocado primero por la hoja y el tiempo necesario para que la hoja toque el segundo tope. Gracias a este dato se puede así corregir la colocación de las siguientes hojas en el medio de transporte de modo que estas toquen los dos topes al mismo tiempo o, al menos, con la duración de tiempo más pequeña posible entre los dos contactos. En efecto, es así preferible que las hojas lleguen a los topes en la posición más cercana posible a la posición óptima de modo que el medio de transporte produzca la mínima de acción sobre la hoja para provocar que esta toque el segundo tope. Esto hace posible acelerar el procedimiento que se aplique a las hojas y, además, esto, generalmente hace posible reducir el riesgo de marcado de la cara inferior de la hoja. En efecto, la acción del medio de transporte, en particular un lecho de rodillos, sobre la hoja cuando la hoja ya se encuentra a tope con uno de los topes puede producir marcas en su superficie, especialmente si la hoja se encuentra en su temperatura de curvado térmico. Gracias al conocimiento de la discrepancia en la colocación de la hoja en relación con la posición óptima deseada, la orientación de las hojas cuando se sitúan en el medio de transporte puede corregirse de modo que la duración de tiempo entre los contactos con los dos topes sea lo más corta posible. Además, si la hoja llega a los topes en la orientación óptima (contacto simultáneo de las hojas con los dos topes) o una orientación cercana a la óptima, la siguiente fase del procedimiento que se aplique a la hoja puede ocurrir inmediatamente. Por lo tanto, se acelera todo el proceso de fabricación.

45 Los dos topes generalmente constituyen un límite para el desplazamiento de las hojas en la dirección de transporte denominada dirección longitudinal, lo cual significa que cada hoja marca una parada en el contacto con los dos topes. Los topes son los que detienen la hoja. La acción combinada de los dos topes también corrige la orientación de la hoja y la coloca en la posición óptima para la continuación del procedimiento.

La invención concierne a un dispositivo y a un procedimiento como los que figuran en las reivindicaciones.

50 La invención concierne a un dispositivo de transporte y de detección de la orientación de las hojas de vidrio que avanzan una tras otra que comprende un medio de transporte para transportar las hojas de vidrio en dirección longitudinal y un dispositivo de detección de la orientación de una hoja de vidrio que comprende dos topes cada uno para entrar en contacto con el canto de la hoja de vidrio, siendo arrastrada la hoja por el medio de transporte hasta el contacto con los dos topes con el fin de que su orientación sea corregida automáticamente por la acción física de los dos topes sobre la hoja, generando el citado dispositivo de detección una señal eléctrica relacionada con cada contacto con cada tope, acoplándose las señales eléctricas relacionadas con cada tope a un sistema de adquisición que hace posible establecer la duración de tiempo entre los contactos de la hoja de vidrio con cada tope. En particular, el medio de transporte es un lecho de rodillos, que transporta las hojas de vidrio en dirección longitudinal. En particular, los topes pueden constituir un límite para el desplazamiento longitudinal de la hoja de vidrio deteniéndola. El dispositivo de detección de acuerdo con la invención se ocupa en determinar a la vez la posición y la orientación de una sola hoja de vidrio. Las hojas que se desplazan individualmente una tras otra están destinadas a ser sometidas al mismo tratamiento una tras otra, en particular un tratamiento de curvado, y el dispositivo de detección informa sobre la presencia y orientación de cada hoja una tras otra, con miras a este tratamiento posterior.

Se pueden aprovechar varias informaciones con la ayuda de las señales eléctricas generadas por dos topes de acuerdo con la invención:

- orden de contactos sucesivos con los diversos topes;
- tiempo de contacto con cada tope;
- 5 • tiempo y cálculo del desplazamiento entre varios topes;
- desviación de tiempo de contacto u orden de contacto en el tiempo.

De preferencia, tan pronto como los dos topes se encuentren en contacto con una hoja de vidrio, el medio de transporte en contacto con las hojas, en particular un lecho de rodillos se detiene para marcar el vidrio lo menos posible. Se puede hacer depender la detención de los rodillos de la detección del contacto con los topes. Sin embargo, la inercia mecánica del dispositivo de transporte es generalmente muy alta para que tal control sea efectivo y lo suficientemente rápido. En efecto, generalmente no puede permitirse esperar a la detección del contacto con los topes para activar la detención del dispositivo de transporte, debido a que esto podría ocasionar un marcado de la cara inferior de las hojas con los rodillos. Se ha encontrado que es preferible prever un funcionamiento del medio de transporte independientemente de la señal generada por los topes. La acción del medio de transporte se controla entonces ventajosamente por la detección de la llegada de una hoja de vidrio por un «detector de llegada de hoja» distinto del dispositivo de topes acuerdo con la invención y colocado aguas arriba de los topes, en particular un telémetro óptico. El detector de llegada de hoja activa la desaceleración del medio de transporte antes de que la hoja entre en contacto con uno de los topes. En el caso en que la hoja deba ser colocada en la vertical de las herramientas de curvado, el «detector de llegada de hoja» es colocado preferentemente aguas arriba de las herramientas de curvado. El término «aguas arriba» se refiere a una posición precoz con respecto al proceso seguido por una hoja de vidrio, en particular en su trayectoria en dirección longitudinal hacia los topes. El procedimiento sigue entonces el proceso siguiente a la llegada de una hoja:

- a) detección de la llegada de una hoja por el detector de llegada de hoja, activando la citada activación
- 25 b) la desaceleración del medio de transporte antes del contacto de la «hoja que haya que prensar» con uno de los topes, luego la detención del medio de transporte para estar seguros de que se ha establecido el contacto de la hoja con los topes, después
- c) tras la parada del medio de transporte y por lo tanto de la hoja en contacto con los topes, retracción de los topes, y después
- d) la continuación del tratamiento de la hoja detenida en posición óptima sobre el medio de transporte parado.
- 30 La «hoja que haya que prensar» es la hoja en posición óptima para ser prensada contra la forma de curvado superior por un medio de prensado.

No es necesario hacer depender una de estas etapas a) a d) de las señales eléctricas generadas por el dispositivo de acuerdo con la invención. Sin embargo, la retracción de un tope puede condicionarse a la detección de la señal eléctrica relacionada con el mismo, a condición de estar seguros de que el tope solo se retraerá después de que se haya detenido el medio de transporte. La etapa d) podría también condicionarse a la detección de la señal eléctrica relacionada con los topes. La etapa b) necesita optimizarse por la experiencia. El dispositivo necesita configurarse de modo que el medio de transporte se detenga definitivamente después del contacto de la hoja con el tope o los topes, lo que es puesto a punto por ensayos de rutina. Los topes se utilizan luego para detener la hoja en la posición correcta en el eje longitudinal de transporte y para dar a la misma la orientación óptima con miras a su tratamiento posterior según la etapa d). El dispositivo de acuerdo con la invención también se utiliza para analizar las eventuales desviaciones de orientación de las hojas vistas desde arriba sobre la superficie de transporte, la cual es generalmente plana y horizontal.

Después de que se haya detenido el medio de transporte y por lo tanto también después de que se haya detenido la hoja en contacto con los topes, estos topes se retraen preferentemente de modo que el desplazamiento posterior previsto para la hoja no vaya acompañado de una fricción de la hoja contra al menos un tope. En este caso, cualquier tope se retrae después del inicio del contacto con el canto de la hoja de vidrio y antes del curvado por prensado para evitar una fricción del tope contra la hoja cuando se levante la misma. Por ejemplo, un tope puede ser evacuado por un desplazamiento que comprenda una componente en dirección longitudinal y, en su caso, en combinación con una componente vertical, en particular hacia arriba. De acuerdo con este modo, un tope se evacua en diagonal hacia arriba alejándose de la hoja, es decir en un desplazamiento que combine una componente vertical hacia arriba y horizontal en dirección longitudinal. El desplazamiento de un tope puede ocasionarse por medio de un gato neumático.

Después de la retracción de los topes y del tratamiento (en particular curvado) de la hoja que ha entrado en contacto con los mismos, dicha hoja continúa su trayectoria para continuar el procedimiento, los topes regresan a su posición inicial para entrar en contacto con una siguiente hoja.

Los topes pueden relacionarse en particular con la forma de curvado superior o con un bastidor de prensado o con un elemento estructural del transporte o dispositivo de curvado.

Después de que se haya detenido el medio de transporte y por lo tanto también después de que se haya detenido la hoja en la posición óptima, en su caso habiendo sido retraído cualquier tope del dispositivo, la hoja se encuentra lista para someterse al tratamiento previsto, el cual puede ser un curvado térmico (es decir en « caliente » a una temperatura de deformación plástica en oposición a un curvado en frío) generalmente llevado a cabo entre 550 °C y 750 °C. Se realiza irreversiblemente un curvado térmico en una hoja de vidrio gracias al hecho de que se realiza a una temperatura de deformación plástica seguido de un enfriamiento por debajo de su temperatura de deformación plástica. El curvado térmico puede realizarse por prensado de la hoja que haya que para prensar contra la forma de curvado superior por un medio de prensado. Este medio de prensado aplica presión sobre la cara inferior de la hoja de vidrio y al menos sobre la periferia de la misma. El medio de prensado actúa con una fuerza neumática o una fuerza mecánica para adherir y curvar la hoja contra la forma de curvado superior.

El medio de prensado de la hoja contra la forma superior puede ser de naturaleza neumática, como un soplado desde abajo y soplando, en particular, entre los rodillos de transporte sobre el lado inferior de la hoja, o como una succión desde la parte superior de la hoja. Puede aplicarse una succión de la cara superior de la hoja a través de orificios formados en la cara de curvado de la forma de curvado superior. También puede aplicarse succión por un faldón que rodee a la forma de curvado superior. La figura 3 del documento WO2011/144865 muestra una forma de curvado superior provista a la vez de orificios en su cara de curvado para succionar la cara superior de la hoja y de un faldón 39 que rodea a la forma de curvado superior para provocar un flujo de aire hacia arriba que pase rozando con el borde de la hoja.

El medio de prensado de la hoja contra la forma superior puede ser de naturaleza mecánica y en ese caso comprende un bastidor de prensado que tiene curvaturas que corresponden a aquellas deseadas para la forma final de la hoja de vidrio y por lo tanto también curvaturas complementarias de la forma de curvado superior. En este caso, la hoja que haya que prensar se prensa entre dos herramientas de curvado, una forma de curvado superior y un bastidor de prensado.

De este modo, la invención concierne también a un dispositivo de curvado de hojas de vidrio que comprende el dispositivo de transporte de acuerdo con la invención, que comprende una forma de curvado superior, un medio de prensado de una hoja que puede prensar la periferia de la hoja contra la forma de curvado superior, la posición longitudinal de la hoja en el momento de ser cogida por el medio de prensado es una posición de detención impuesta por los topes. En particular, el medio de prensado puede comprender un bastidor de prensado que tiene una forma que complementa de aquella de la forma de curvado superior, pudiendo soportar el citado bastidor de prensado la periferia de la hoja que haya que prensar, pudiendo desplazarse la forma de curvado superior y el bastidor de prensado uno hacia el otro con la finalidad de prensar entre sí la hoja que haya que prensar.

La forma de curvado superior puede ser del tipo de bastidor o puede ser una forma compacta. Una forma de curvado compacta entra en contacto con el vidrio no sólo en su periferia sino también sobre toda la superficie del vidrio y en particular en su región central. Esta forma compacta puede tener orificios en su superficie de contacto con el vidrio, orificios a través de los cuales se aplica una succión o un soplado. Se aplica una succión en particular cuando la hoja de vidrio que se acaba de curvar debe ser sostenida por la forma de curvado superior mientras que el bastidor de prensado desciende de nuevo y ya no se encuentra en contacto con la hoja. Puede aplicarse eventualmente un soplado a través de los mismos orificios cuando se desee acelerar la separación de la hoja con respecto a la forma, en particular cuando se la quiera colocar sobre un bastidor de enfriamiento. La superficie de contacto de la forma de curvado superior con el vidrio es generalmente convexa. La forma de curvado superior también puede estar provista de un faldón que pueda aplicar una succión alrededor de la misma. Después del prensado de la hoja, se mantiene ésta en contacto con la forma de curvado superior gracias a la succión aplicada a través de sus orificios mientras que desciende de nuevo el bastidor de prensado, luego se coloca un bastidor de enfriamiento debajo de la hoja aún en contacto con la forma de curvado superior, luego se detiene la succión y la hoja es recogida por el bastidor de enfriamiento, luego el bastidor de enfriamiento lleva la hoja curvada a una zona de enfriamiento, y luego se enfría la hoja.

También es posible que la forma de curvado superior no comprenda orificios en su superficie de conformado. En ese caso, la hoja baja de nuevo después del prensado, en el bastidor de prensado. Este bastidor de prensado desciende por debajo de la superficie de recepción de la hoja, en particular por debajo del nivel de los «rodillos de posicionamiento» colocados debajo de la forma de curvado superior. Estos «rodillos de posicionamiento» son los últimos rodillos del lecho de rodillos para recibir las hojas de vidrio antes del curvado y son aquellos sobre los cuales cada hoja que haya que prensar debe quedar colocada correctamente. Por esa razón se denominan «rodillos de posicionamiento». La hoja curvada de este modo se coloca de nuevo sobre el lecho de rodillos, el cual puede llevar la hoja curvada a una zona de enfriamiento. En ese caso, los topes no regresan a su posición para detener una siguiente hoja hasta que la hoja curvada se haya evacuado de la superficie de recepción.

En particular, los rodillos de posicionamiento pueden tener una forma curvada cercana o incluso idéntica a la forma de las hojas curvadas, en una dirección transversal (ortogonal a la dirección longitudinal que corresponde a la dirección general de desplazamiento de las hojas). En ese caso, cuando las hojas antes del curvado llegan debajo de la forma

de curvado superior, es posible que las mismas no se adapten completamente a los rodillos de posicionamiento en esta etapa.

El bastidor de prensado comprende una pista de contacto para soportar la hoja de vidrio. Esta pista tiene una forma complementaria de aquella de la forma de curvado compacta, correspondiendo esta forma a la forma deseada finalmente para la hoja. Si la forma de curvado superior es convexa, la pista de contacto del bastidor de prensado tiene curvaturas cóncavas. Cuando la hoja que haya que prensar llegue entre las herramientas de curvado, la pista de contacto del bastidor de prensado se encuentra debajo de la superficie de recepción de la hoja de vidrio por los rodillos.

Un lecho de rodillos lleva las hojas de vidrio una tras otra hasta una posición óptima debajo de la forma de curvado superior. Los rodillos de posicionamiento de dicho lecho, generalmente 2 o 3 o 4 rodillos o incluso más, se colocan debajo de la forma de curvado superior. Estos rodillos de posicionamiento no impiden el desplazamiento hacia arriba del bastidor de prensado. En general, estos rodillos de posicionamiento debajo de la forma de curvado superior son menos largos que los otros rodillos del lecho y, en vista desde arriba, se localizan dentro del contorno interior del bastidor de prensado. De esa manera, el bastidor de prensado puede pasar por encima o por abajo de la superficie de recepción de la hoja de vidrio formada por estos rodillos de posicionamiento. Los rodillos de posicionamiento también pueden ser tan largos como los otros rodillos sin impedir el desplazamiento hacia arriba del bastidor de prensado siempre que este último esté segmentado. Los ismos por lo tanto pueden sobresalir del bastidor de curvado en vista desde arriba. En ese caso, el bastidor de curvado tiene una pista de contacto discontinua enfrente de la cara inferior de la hoja de vidrio, estando constituida entonces la pista de contacto del bastidor de curvado por parte de segmentos que pasan entre los rodillos durante el desplazamiento vertical del bastidor de curvado. Estos segmentos pueden ser muescas practicadas en los lados del bastidor de curvado como en el bastidor 21 de la figura 3 del documento WO02/06170. De esta manera, el bastidor de curvado puede tener una pista de contacto que es continua o discontinua enfrente de la cara inferior del vidrio. El bastidor de curvado puede incluso soportar sólo dos lados de la hoja de vidrio, en cuyo caso puede estar constituido de dos segmentos. En general, los segmentos soportan los lados más largos de la hoja de vidrio. Preferentemente el bastidor de curvado entra en contacto con todos los lados de la hoja de vidrio, al tiempo que ofrece un contacto eventualmente discontinuo.

El lecho de rodillos es motor ya que hace avanzar las hojas de vidrio hasta su posición óptima debajo de la forma de curvado superior. Los rodillos de posicionamiento también son motores. Los rodillos de posicionamiento se ralentizan y se detienen después de que la hoja de vidrio entra en contacto por su canto con los topes previstos. La hoja de vidrio denominada hoja que haya que prensar consigue su posición óptima debajo de la forma de curvado superior haciendo tope por su canto, contra al menos dos topes de posición.

Después del prensado que da a la hoja su forma final, la hoja necesita enfriarse de modo que retenga su forma curvada. En general, después del prensado, la forma de curvado superior mantiene la hoja contra ella gracias a una succión aplicada a través de orificios en su superficie de contacto con la hoja, permitiendo al bastidor de prensado descender de nuevo sin llevar la hoja con él. Se lleva entonces un bastidor de enfriamiento debajo de la forma de curvado superior, generalmente por un desplazamiento que comprende al menos una componente horizontal. Se corta entonces la succión aplicada por la forma de curvado superior y la hoja curvada de vidrio es recogida por el bastidor de enfriamiento. Puede realizarse igualmente un pequeño soplado por la forma de curvado superior con la finalidad de ayudar a la separación de la hoja de vidrio con respecto a la forma de curvado superior. El bastidor de enfriamiento tiene ventajosamente la forma final deseada de la hoja. El bastidor de enfriamiento se desplaza entonces para llevar la hoja curvada de vidrio a la zona de enfriamiento. Si procede, puede aplicarse un endurecimiento o un templado térmico a la hoja por soplado del aire de enfriamiento.

Todas las herramientas que entran en contacto con el vidrio (bastidor de prensado, forma de curvado superior, bastidor de enfriamiento) generalmente se cubren con un textil refractario que suaviza su contacto con el vidrio y limita el riesgo de marcado. Estas herramientas de curvado pueden localizarse en un horno (es decir un recinto caliente) que mantiene el vidrio en su temperatura de deformación, generalmente entre 550 °C y 1000°C. En caso de conformación de una hoja de vidrio de cal sodada, la temperatura está comprendida generalmente en el margen que va de 550 °C a 700°C. En el caso del conformado de una hoja de vidrio precursor de una vitrocerámica, la temperatura está comprendida generalmente en el margen de 700 °C a 1000°C. Sin embargo, en general, estas herramientas de curvado no se sitúan dentro de un horno, sino sólo después de que un horno haya calentado las hojas a su temperatura de curvado térmico. En ese caso, el lecho de rodillos de transporte pasa a través de un horno para llevar las hojas a su temperatura de deformación, sale del horno y lleva las hojas de vidrio debajo de la forma de curvado superior situada fuera del horno, justo detrás de la salida del horno.

La invención concierne también a un procedimiento de transporte de hojas de vidrio por el dispositivo de acuerdo con la invención que comprende el transporte de las hojas de vidrio en dirección longitudinal una tras otra por un medio de transporte, seguido del contacto del canto de una hoja de vidrio con los topes, siendo arrastrada la hoja por el medio de transporte hasta el contacto con los dos topes, siendo corregida automáticamente su orientación por la acción física de los topes sobre la hoja, seguido del establecimiento por el sistema de adquisición de la duración de tiempo entre los contactos entre la hoja de vidrio y cada tope. En particular, después de que dicha duración de tiempo se haya establecido, se modifica la orientación de las hojas de vidrio siguientes, estando estas últimas aguas arriba de la hoja que ya ha entrado en contacto con los topes, para acortar la duración de tiempo entre los contactos de dichas hojas de vidrio siguientes con cada tope en comparación con la duración de tiempo entre los contactos con cada tope de la

hoja que ya ha entrado en contacto con los topes.

La invención concierne también a un procedimiento de curvado de hojas de vidrio que avanzan una tras otra por el dispositivo de curvado de acuerdo con la invención, que comprende la cogida una tras otra de las hojas de vidrio por el medio de transporte, en particular un lecho de rodillos, luego, para cada hoja de vidrio una tras otra, el contacto del canto de la hoja de vidrio que haya que prensar con los topes, seguido por el curvado de la hoja de vidrio que haya que prensar contra la forma de curvado superior, en particular por un bastidor de curvado. Para la cogida de las hojas de vidrio por el medio de transporte, en particular un lecho de rodillos, estas hojas son colocadas generalmente manualmente o por un robot en el inicio del medio de transporte.

El dispositivo de detección de la posición de la hoja de vidrio que haya que para prensar comprende dos topes, estando las señales eléctricas relacionadas con cada tope y generadas por el dispositivo de detección acopladas a un sistema de adquisición que hace posible establecer la duración de tiempo entre contactos entre la hoja de vidrio con cada tope. Después de que se haya establecido la duración de tiempo entre contactos de una hoja de vidrio que ha entrado en contacto con cada tope, la orientación de las hojas de vidrio aguas arriba de dicha hoja puede modificarse para acortar dicha duración de tiempo. En particular, la orientación de las hojas de vidrio en la carga sobre el medio de transporte, en particular un lecho de rodillos puede modificarse si es necesario para acortar dicha duración de tiempo. En particular, el medio de transporte provoca que las hojas de vidrio pasen a través de un horno para llevarlas a su temperatura de deformación plástica con miras a su curvado, siendo modificada la orientación de las hojas de vidrio aguas arriba de la hoja que entra en contacto con cada tope, teniendo en cuenta la información generada por el sistema de adquisición, preferentemente aguas arriba del horno.

La invención responde a las tolerancias más estrictas de los fabricantes de automóviles y a la creciente demanda para reducir las pérdidas y los costos de producción. La invención constituye un sistema que hace más fiable el posicionamiento del vidrio debajo de una forma de prensado. Hace posible reducir los rechazos y se adecúa particularmente bien a tasas de producción elevadas. El dispositivo de acuerdo con la invención puede instalarse en utillajes de conformado estándar en una atmósfera libre y hace posible controlar y corregir de manera precisa la posición del vidrio con respecto al utillaje de conformado, justo antes de que comience el ciclo de prensado. La detección es precisa, confiable y disponible en tiempo real y hace posible detectar desviaciones en la orientación de las hojas y de este modo permite que se tome en el procedimiento la acción correctiva más rápida. En el contexto de un procedimiento de curvado, la invención hace posible conseguir una mejor conformidad geométrica de los cristales y una estabilidad incrementada durante toda la producción. La invención proporciona una asistencia a la decisión que hace posible, a través de la corrección rápida de la posición del vidrio debajo de la herramienta de curvado, reducir significativamente el número de cristales rotos o rechazados por defecto de geometría. El dispositivo de detección se acopla a un sistema de adquisición de las mediciones en tiempo real, lo que permite una detección fácil de las desviaciones por el conductor de instalación o un análisis de la campaña a posteriori. El dispositivo es particularmente muy adecuado para la identificación de las desviaciones lentas de posicionamiento del vidrio debajo de la herramienta de prensado y hace posible una reacción rápida sobre el posicionamiento del vidrio a la entrada del horno. En efecto, el dispositivo hace posible identificar las desviaciones de posicionamiento antes de que éstas se traduzcan en rechazos de curvatura. Además, equipado con una interfaz adecuada, puede indicar el sentido en el cual el operador debe corregir la posición del vidrio que entra en el horno.

El dispositivo de transporte y de detección de acuerdo con la invención puede comprender un sistema de corrección automática de la orientación de las hojas (denominadas hojas de vidrio siguientes) aguas arriba de una hoja en contacto con los topes, en función de la duración de tiempo medida por el sistema de adquisición entre los contactos de dicha hoja (aquella que ya ha entrado en contacto con los topes) con cada tope. La corrección automática produce un acortamiento de la duración de tiempo entre los contactos de las hojas de vidrio siguientes con cada tope en comparación con la duración de tiempo entre los contactos con cada tope de la hoja ya en contacto con los topes. Esta corrección de orientación realizada para las hojas aguas arriba de aquella que se encuentra en tope puede realizarse por elementos del tipo de tope o de barra que entran en contacto con el vidrio, en particular el canto del mismo, para darle de nuevo la orientación correcta. La corrección de la orientación de las hojas también puede realizarse en cuanto el medio de transporte toma las hojas, por ejemplo, desde la colocación de las hojas (manualmente o por un robot) sobre un lecho de rodillos. En este caso, la colocación de las hojas sobre el medio de transporte es la que se modifica para dar directamente a las hojas la orientación correcta sin que sea necesario utilizar elementos que entren en contacto con las hojas de vidrio después de que el medio de transporte haya tomado estas. De esa manera, la corrección de la desviación en la orientación ocurre para un conjunto de hojas hasta que se detecte una nueva desviación. Este sistema es particularmente ventajoso con respecto a un sistema que determina la orientación de cada hoja para corregir su orientación aguas abajo de la detección, ya que entonces esto requiere actuar sobre cada hoja. Además, la detección de la orientación de las hojas de acuerdo con la invención se realiza lo más cerca posible del punto en el cual esta orientación necesita ser óptima. De acuerdo con la invención, un dispositivo de control puede de este modo conectarse al sistema de adquisición y controlar automáticamente la corrección de la orientación de las hojas al actuar sobre los elementos que entran en contacto con las hojas o sobre el robot que coloca las hojas sobre el medio de transporte, a partir de la información proporcionada por el sistema de adquisición con respecto a la duración de tiempo entre los contactos entre una hoja con los topes. De este modo, la corrección automática de la orientación de las hojas puede realizarse al comienzo de la toma de las hojas por el medio de transporte.

En el caso en que el dispositivo de transporte de acuerdo con la invención comprenda un horno para calentar las hojas a su temperatura de deformación plástica, en particular con miras a su curvado, la corrección (manual o automática) de la orientación de las hojas por elementos que entran en contacto con las hojas se realiza ventajosamente antes de que entren en el horno. En efecto, el vidrio es entonces insensible al marcado y además se puede utilizar un sistema mecánico que opere a temperatura ambiente.

El contacto entre un tope y el canto de la hoja transportada da origen a un desplazamiento del tope, dicho desplazamiento se convierte en una señal eléctrica. La señal eléctrica generada por el dispositivo como resultado del contacto del tope con el canto de una hoja de vidrio, puede venir de una detección en el dispositivo del desplazamiento del tope o de una pieza conectada directa o indirectamente a este, pudiendo ser dicha detección del tipo de «detección sin contacto», o alternativamente puede venir desde un contacto eléctrico real. En particular, un micromovimiento de una pieza del dispositivo puede transmitirse de manera neumática. En particular, un tope que entra directamente en contacto con el canto de la hoja de vidrio puede desplazarse ligeramente bajo el efecto del empuje de la hoja de vidrio y provocar la detección. Este desplazamiento a nivel de la hoja de vidrio (es decir en la horizontal de la hoja) en dirección longitudinal de desplazamiento general de las hojas, puede estar comprendido por ejemplo en el margen de 0,2 mm a 1,5 mm.

En general, la velocidad de transporte está comprendida entre 800 mm/s y 2000 mm/s. Se trata aquí de la velocidad máxima de las hojas en dirección longitudinal, entendiéndose que, al acercarse a los topes, la velocidad de una hoja se reduce en gran medida como resultado de la desaceleración de los rodillos. El contacto de una hoja de vidrio con dos topes se considera que es simultáneo si la duración de tiempo entre los contactos de la hoja con los dos topes es menor que 30 ms, y de preferencia menor que 20 ms. Esta duración de tiempo corresponde a una distancia que tiene que recorrer el lado de la hoja que llega en segundo lugar a entrar en contacto con un tope, inferior a 0,2 mm y de preferencia inferior a 0,1 mm en dirección longitudinal. En el caso en que se considere que los contactos con los dos topes son simultáneos, se estima inútil proceder a una corrección de la orientación de las hojas en el inicio del transporte.

El dispositivo de acuerdo con la invención está diseñado para operar en un ambiente agresivo (salpicaduras de vidrio caliente, movimientos repetitivos, aire templado) y caliente debido a la proximidad de un horno y de las corrientes fuertes de aire caliente y del contacto con el canto de las hojas calientes. Un tope entra en contacto con el vidrio mediante una pieza de contacto hecha de un material adecuado el cual puede ser un polímero de alta resistencia térmica, posiblemente reforzado con una sustancia mineral. Esta pieza de contacto se hace para ser desmontable de modo que pueda remplazarse si se desgasta. Este sistema por lo tanto se adapta bien a las evoluciones de materiales de contacto. El funcionamiento de la detección podría realizarse también sin contacto real con el vidrio gracias a la utilización de un sistema óptico en particular del tipo láser. La detección de la posición y de la orientación del vidrio por los topes puede utilizarse para controlar directamente el ajuste de la orientación de las hojas de vidrio que entran en el horno en función de las posiciones de vidrio detectadas.

La presente invención concierne a cualquier tipo de vidrio, transparente o tintado, revestido con al menos una capa, con esmalte o sin esmalte. La hoja tratada de acuerdo con la invención puede utilizarse para cualquier aplicación en el campo automóvil o agrícola (coche, camión, autobús, etc.) para actuar como parabrisas, luneta trasera, ventanilla lateral, de custodia, techo, bayflush u otra. La hoja tratada de acuerdo con la invención también puede utilizarse en cualquier campo fuera del campo automóvil tal como el de la construcción, el solar, la aeronáutica, las placas de cocción de vitrocerámica, etc. La hoja tratada de acuerdo con la invención puede ser de cualquier grosor, generalmente comprendido en el margen de 1 mm a 100 mm, y puede tener cualquier dimensión de caras principales. Después del tratamiento de acuerdo con la invención, la hoja puede templarse. Después del tratamiento de acuerdo con la invención, la hoja puede incorporarse en un cristal laminado. Después del tratamiento de acuerdo con la invención, la hoja puede ceramizarse por un tratamiento térmico posterior si es del tipo de precursor de vitrocerámica.

Las hojas en particular pueden integrar cristales laminados. Las hojas, durante el enfriamiento que sigue a su curvado, pueden ser sometidas a un tratamiento de temple.

La figura 1 representa un tope 1 utilizado en el contexto de la invención visto de costado. Una hoja de vidrio 2 es transportada por un lecho de rodillos de los cuales sólo se ha representado un rodillo 3. Los puntos 14 más altos de los rodillos forman la superficie 15 de transporte. La hoja de vidrio se aproxima al tope que constituye el límite de su desplazamiento en la dirección 5 longitudinal. Este tope comprende un anillo 4 cilíndrico hecho de material adecuado para el contacto con el vidrio caliente. El contacto entre el tope y el canto de la hoja provoca un ligero desplazamiento del anillo en la dirección longitudinal. El tope pivota entonces alrededor del pivote 9 y provoca una aproximación entre la pieza metálica 6 y el sensor 7 sin contacto. La aproximación es detectada por el sensor 7 sin contacto, lo que se traduce en la generación de una señal mediante el cable 8. La pieza 10 es un muelle que separa las piezas 6 y 7 una de la otra cuando ninguna hoja presiona contra el tope. La hoja 2 se encontrará en una posición óptima cuando se encuentre en contacto con el tope 1. La misma se encuentra entre dos herramientas de curvado, el bastidor 11 de prensado y la forma 12 de curvado superior. Cuando la hoja 2 se encuentra en la posición óptima y los rodillos 3 se han detenido, el tope 1 se evacua según la dirección 13, comprendiendo dicha dirección una componente vertical y una componente horizontal de modo que el material 4 no frota contra el vidrio durante la evacuación. Después de la evacuación del tope, el bastidor de prensado 11 se mueve hacia arriba para tomar la hoja 2 y prensarla contra la forma 12 superior convexa.

La figura 2 muestra, vista desde arriba, cómo dos topes 22 y 23 actúan con respecto a una hoja 20 de vidrio transportada en dirección 21 longitudinal pero colocada incorrectamente sobre el lecho de rodillos (no representado) antes de su paso al horno. El plano de la figura es paralelo a la superficie de transporte para las hojas. La orientación incorrecta en el plano de transporte se ha exagerado para simplificar su entendimiento. En a), la hoja incorrectamente orientada no ha llegado aún entre las herramientas de curvado (no representadas). En b), la hoja ha tocado el tope 22 pero aún no ha tocado el tope 23. Sólo el tope 22 ha generado una señal eléctrica en esta etapa. La hoja pivota entonces alrededor del tope 22 bajo la acción motriz de los rodillos de posicionamiento debajo de esta. Sólo el tope 22 ha generado una señal eléctrica en esta etapa. En c), la hoja también toca el tope 23 encontrándose así en su posición óptima entre las herramientas de curvado. Después de la parada de los rodillos de posicionamiento, el ciclo de curvado puede comenzar.

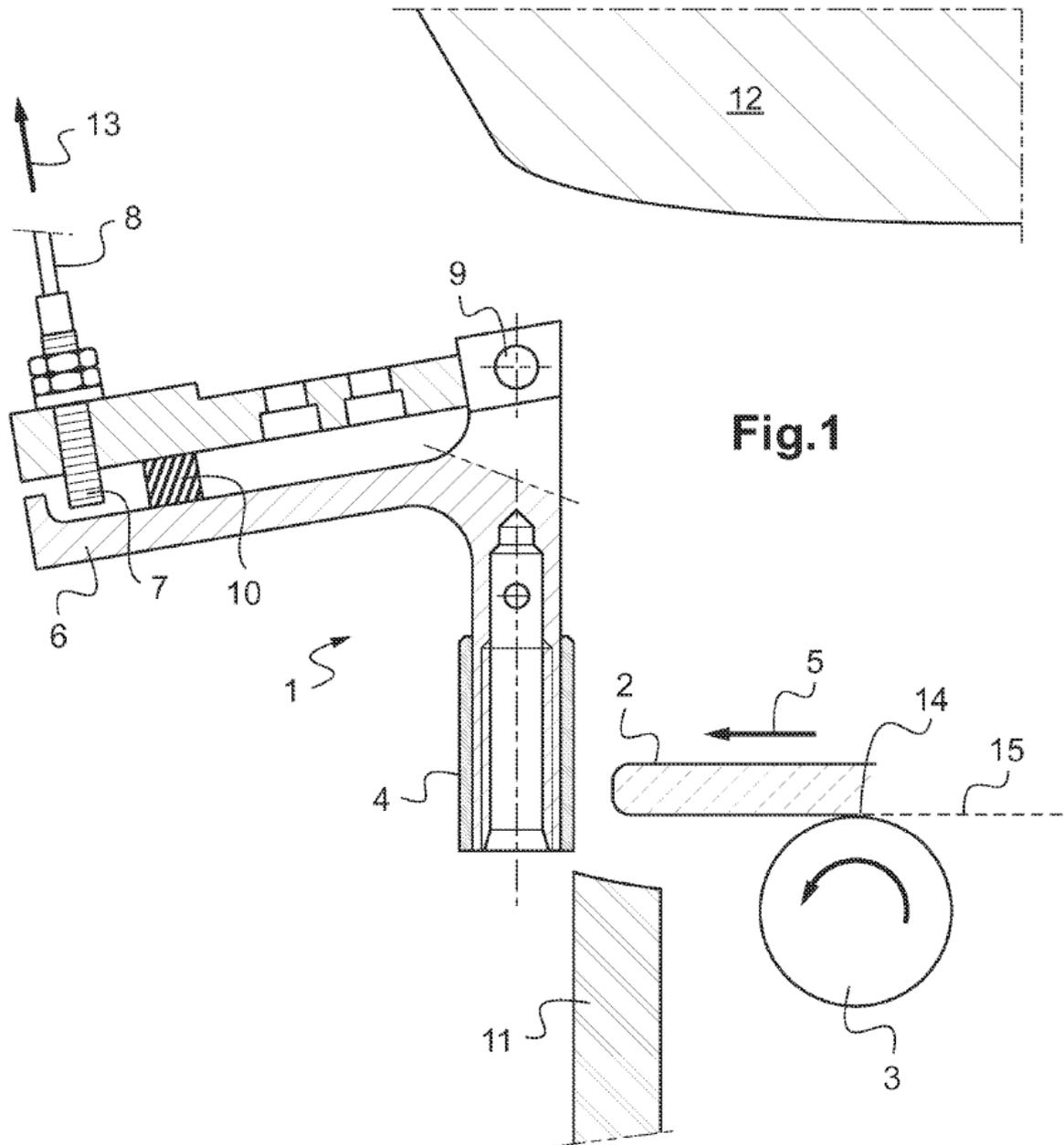
La figura 3 muestra un dispositivo de transporte y de curvado de acuerdo con la invención, visto desde arriba, no estando representada la forma de curvado superior. Las hojas de vidrio son transportadas por el lecho de rodillos 31 en dirección 30 longitudinal. En primer lugar, las hojas planas se calientan a su temperatura de curvado en un horno 32 situado aguas arriba de la celda de curvado propiamente dicha. La hoja 33 está representada saliendo del horno para entrar entre las herramientas de curvado. Una célula 34 de detección, en particular óptica u otra, colocada debajo de la superficie de transporte de las hojas detecta el paso de las hojas entre dos rodillos antes de que lleguen entre las herramientas de curvado. La señal dada por esta célula de detección se utiliza para ralentizar y detener los cuatro rodillos 35 situados entre las herramientas de curvado y denominados «rodillos de posicionamiento». Estos rodillos de posicionamiento están circunscritos, cuando se ven desde arriba, por el bastidor 36 de prensado, el cual es móvil verticalmente y debajo de la superficie de recepción de las hojas por los rodillos 35 de posicionamiento para dejar pasar la siguiente hoja que haya que prensar. La acción de arrastre de los rodillos de posicionamiento se regula de modo que la hoja que haya que prensar toque con toda seguridad los dos topes 37 y 38 de acuerdo con la invención. Cuando la hoja se encuentra en contacto con estos dos topes, los rodillos 35 de posicionamiento se detienen, luego los topes 37 y 38 se retraen, luego el bastidor 36 de prensado se mueve hacia arriba para tomar la hoja que haya que prensar y prensarla contra la forma de curvado superior (no representada). Una vez que se haya realizado el curvado, el bastidor de prensado desciende de nuevo con la hoja. El bastidor de prensado desciende por debajo de la superficie de recepción de las hojas formada por la parte superior de los rodillos, recibiendo entonces estos últimos la hoja curvada. Los rodillos arrastran luego la hoja 51 curvada hacia una zona de enfriamiento y de descarga. Si procede, los rodillos 39 pueden tener una curvatura transversal que se corresponda con aquella de las hojas curvadas. Después de que la hoja 51 se haya evacuado en la dirección longitudinal, los topes 37 y 38 regresan a su posición para realizar, con respecto a la hoja 33, la misma función que realizaron con respecto a la hoja 51.

La figura 4 representa el mismo dispositivo y el mismo procedimiento que aquél de la figura 3 pero visto de costado. Se han mantenido los mismos signos de referencia para designar los mismos elementos. La superficie de transporte está formada por la parte superior de los rodillos y está indicada por una línea 50 punteada horizontal. Los topes 37 y 38 están representados en la posición para detener el transporte de la hoja 47 que haya que prensar en la dirección 30 de transporte. El bastidor 36 de prensado está representado aún debajo del nivel de la superficie 50 de transporte y recepción (debajo de la forma 45 de curvado superior la cual puede moverse hacia abajo o hacia arriba) por los rodillos de la hoja que haya que prensar. Cuando la hoja 47 que haya que prensar se encuentre en la posición correcta, los topes 37 y 38 se retraen en diagonal hacia arriba según un movimiento en la dirección 49 que comprende una componente vertical y una componente horizontal en la dirección longitudinal. Una vez que se hayan retraído los topes, el bastidor 36 de prensado se mueve hacia arriba para tomar la hoja que haya que prensar y prensarla contra la forma de curvado superior la cual desciende para encontrar a la hoja de vidrio. Después del curvado, la hoja es bajada de nuevo por el bastidor 36 sobre el lecho de rodillos, el cual se pone en marcha, y la hoja curvada se evacua de este modo hacia la derecha en la figura.

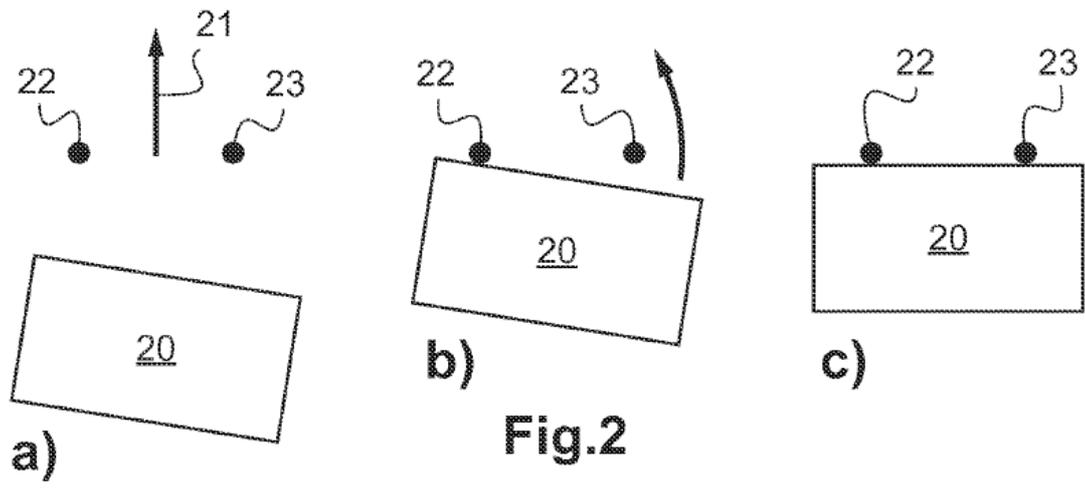
**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Dispositivo de transporte de hojas de vidrio que avanzan una tras otra que comprende un medio de transporte (31) de las hojas de vidrio en dirección longitudinal (30) y un dispositivo de detección de la orientación de una hoja de vidrio que comprende dos topes (37, 38) cada uno para entrar en contacto con el canto de la hoja de vidrio, siendo arrastrada la hoja por el medio de transporte hasta el contacto con los dos topes con el fin de que su orientación sea corregida automáticamente por la acción física de los topes sobre la hoja, generando dicho dispositivo de detección una señal eléctrica relacionada con cada contacto con cada tope, estando acopladas dichas señales eléctricas a un sistema de adquisición que hace posible establecer la duración de tiempo entre los contactos de la hoja de vidrio con cada tope.
- 10 2. Dispositivo según la reivindicación precedente, caracterizado por que el contacto entre un tope y el canto de la hoja transportada da origen a un desplazamiento del tope, siendo transformado dicho desplazamiento en una señal eléctrica.
3. Dispositivo según la reivindicación precedente, caracterizado por que el desplazamiento del tope a nivel de la hoja de vidrio está comprendido en el margen de 0,2 mm a 1,5 mm.
- 15 4. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque los topes (1, 37, 38) pueden retraerse después de que hayan entrado en contacto con el canto de la hoja de vidrio (2).
5. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que los topes constituyen un límite para el desplazamiento longitudinal de la hoja de vidrio.
- 20 6. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que comprende un detector de llegada de hoja (34), en particular un telémetro óptico, que activa la desaceleración del medio de transporte antes de que una hoja entre en contacto con uno de los topes.
7. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el medio de transporte es un lecho de rodillos (31).
- 25 8. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que comprende un sistema de corrección automática de la orientación de las hojas, denominadas hojas de vidrio siguientes, aguas arriba de una hoja que ha entrado en contacto con los topes, en función de la duración de tiempo medida por el sistema de adquisición, entre los contactos con cada tope de la hoja que ha entrado en contacto con los topes.
- 30 9. Dispositivo según la reivindicación precedente, caracterizado por que la corrección automática produce un acortamiento de la duración de tiempo entre los contactos de las hojas de vidrio siguientes con cada tope (37, 38) en comparación con la duración de tiempo entre los contactos con cada tope de la hoja que ha entrado en contacto con los topes.
- 35 10. Dispositivo según una de las dos reivindicaciones precedentes, caracterizado por que comprende un horno (32) para calentar las hojas (33) a su temperatura de deformación plástica, pudiendo realizarse la corrección automática de la orientación de las hojas por elementos que entran en contacto con las hojas antes de que estas entren en el horno.
- 40 11. Dispositivo según una de las tres reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la corrección automática de la orientación de las hojas puede realizarse al comienzo de la toma de las hojas por el medio de transporte.
12. Dispositivo de curvado de hojas de vidrio que comprende el dispositivo de una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que comprende una forma de curvado superior (46), un medio de prensado (36) de una hoja que puede pensar su periferia contra la forma de curvado superior, siendo la posición longitudinal de la hoja en el momento en que el medio de prensado la toma, una posición de detención impuesta por los topes (37, 38).
13. Dispositivo de curvado según la reivindicación precedente, caracterizado por que el medio de prensado comprende un bastidor de prensado (36).
- 45 14. Procedimiento de transporte de hojas de vidrio utilizando el dispositivo de una de las reivindicaciones precedentes que comprende el transporte de las hojas de vidrio en dirección longitudinal una tras otra por el medio de transporte, seguido por el contacto entre el canto de una hoja de vidrio con los topes, siendo la hoja arrastrada por el medio de transporte hasta el contacto con los dos topes, siendo corregida automáticamente su orientación por la acción física de los topes sobre la hoja, seguido por el establecimiento por el sistema de adquisición de la duración de tiempo entre los contactos de la hoja de vidrio con cada tope.
- 50 15. Procedimiento según la reivindicación precedente, caracterizado por que después del establecimiento de la citada duración de tiempo, la orientación de las hojas de vidrio denominadas hojas de vidrio siguientes, aguas arriba de la hoja de vidrio que ha entrado en contacto con los dos topes, es modificada para acortar la duración de tiempo entre los contactos de las hojas de vidrio siguientes con cada tope en comparación con la duración de tiempo entre los contactos con cada tope de la hoja que ha entrado en contacto con los topes.

16. Procedimiento según la reivindicación precedente, caracterizado por que la modificación de la orientación de las hojas de vidrio siguientes se realiza durante su carga sobre el medio de transporte, en particular un lecho de rodillos.
- 5 17. Procedimiento según una de las reivindicaciones de procedimiento precedentes, caracterizado por que un detector (34) de llegada de hoja, en particular un telémetro óptico, activa la desaceleración del medio de transporte antes de que una hoja de vidrio entre en contacto con uno de los topes.
18. Procedimiento según una de las reivindicaciones de procedimiento precedentes, caracterizado por que los topes constituyen un límite para el desplazamiento longitudinal de la hoja de vidrio.
- 10 19. Procedimiento de curvado de hojas de vidrio que comprende el transporte de las hojas de vidrio de acuerdo con el procedimiento según una de las reivindicaciones de procedimiento precedentes, que comprende la toma por el medio de transporte de las hojas de vidrio una tras otra, seguido por, para cada hoja de vidrio una tras otra, el contacto entre su canto con los topes, seguido por su curvado por prensado contra una forma de curvado superior.
20. Procedimiento según la reivindicación precedente, caracterizado por que comprende la retracción de los topes después de que estos hayan comenzado a entrar en contacto con el canto de la hoja de vidrio que haya que prensar y antes de que esta hoja se curve por prensado.
- 15 21. Procedimiento según la reivindicación precedente, caracterizado por que después de que se haya curvado una hoja, los topes regresan a su posición para entrar en contacto con la hoja siguiente.
- 20 22. Procedimiento según una de las tres reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el medio de transporte provoca que las hojas de vidrio pasen a través de un horno para llevarlas a su temperatura de deformación plástica antes del curvado, siendo modificada aguas arriba del horno la orientación de las hojas de vidrio aguas arriba de la hoja de vidrio que ha entrado en contacto con cada tope.
23. Procedimiento según la reivindicación precedente, caracterizado por que la modificación de la orientación de las hojas de vidrio conduce al acortamiento de la duración de tiempo entre su contacto con cada tope.
24. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes de procedimiento de curvado, caracterizado por que el curvado por prensado se realiza por un medio de prensado que comprende un bastidor de prensado.
- 25



**Fig.1**



**Fig.2**

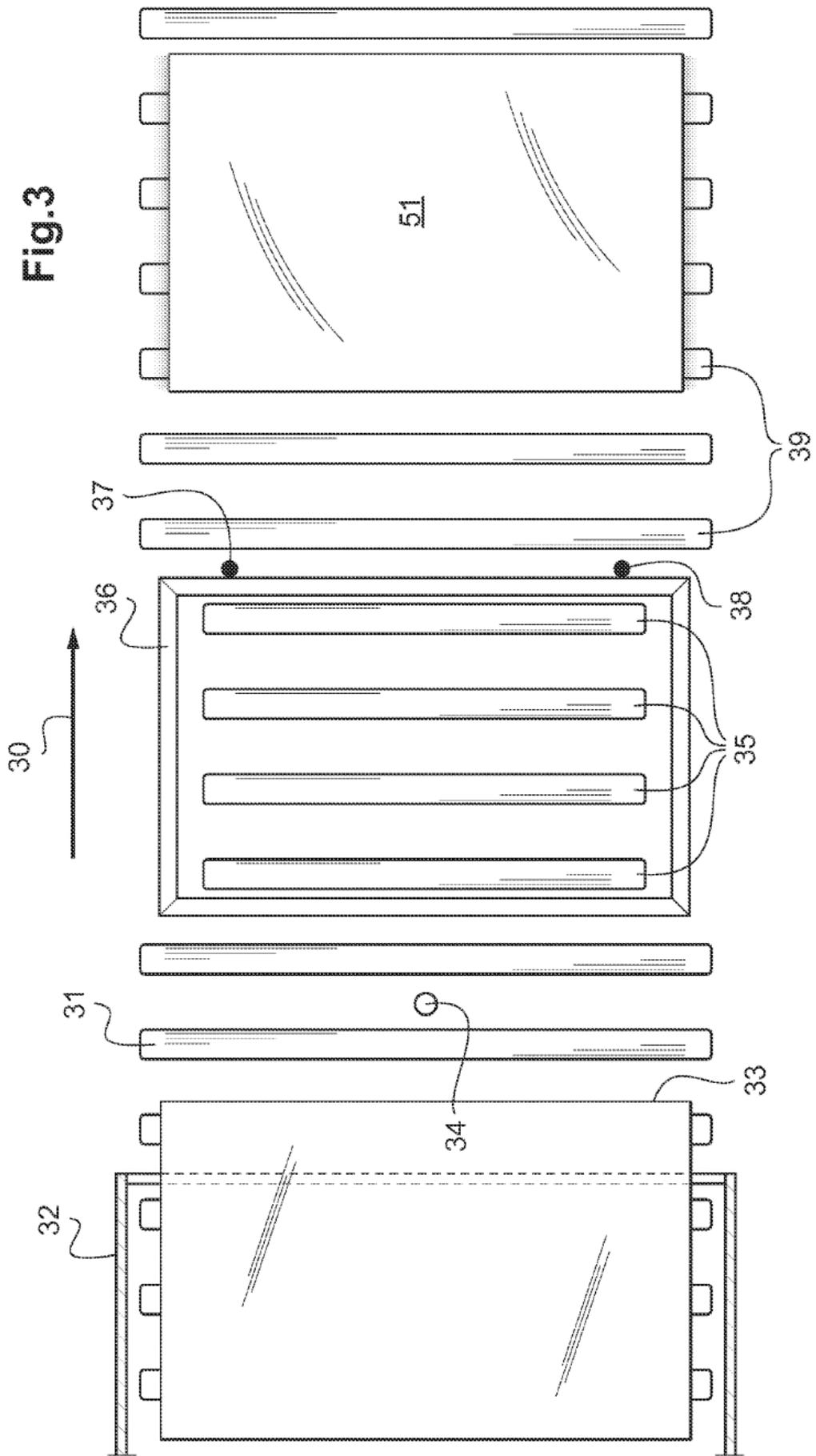


Fig.4

