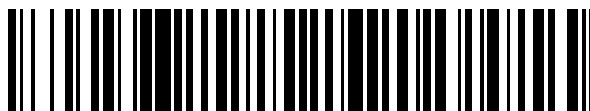


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 720 002**

51 Int. Cl.:

C03B 23/03 (2006.01)

C03B 23/025 (2006.01)

C03B 23/035 (2006.01)

C03B 35/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.08.2016 PCT/EP2016/069317**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.02.2017 WO17029252**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.08.2016 E 16757190 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2019 EP 3337769**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento de curvado de vidrio utilizando un ventilador**

30 Prioridad:

18.08.2015 EP 15181395

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

17.07.2019

73 Titular/es:

**SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE (100.0%)
18 Avenue d'Alsace
92400 Courbevoie, FR**

72 Inventor/es:

**BALDUIN, MICHAEL;
RADERMACHER, HERBERT y
SCHALL, GÜNTHER**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 720 002 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 y procedimiento de curvado de vidrio utilizando un ventilador

El invento se refiere a un dispositivo de curvado de vidrio realizable con él y a la utilización de un ventilador en un dispositivo de esta clase.

- 5 En el ámbito de vehículos son usuales vidrios compuestos curvados, en especial como parabrisas. Se sabe, que es ventajoso que las hojas individuales del vidrio compuesto se curven simultánea y conjuntamente. Las lunas de vidrio curvadas por pares están compaginadas entre sí desde el punto de vista de su curvado y se prestan por ello en especial para ser laminadas conjuntamente para formar un vidrio compuesto. Un procedimiento para el curvado por pares de hojas de vidrio es conocido por ejemplo a través del documento DE 101 05 200 A1.
- 10 El documento EP 1 836 136 B1 divulga otro procedimiento de curvado así como un útil conforme con el género denominado allí como molde superior (forme supérieure). El útil convexo se monta como molde superior en un procedimiento de curvado y se presta para sujetar las hojas de vidrio contra la influencia de la fuerza de la gravedad. El útil de sujeción comprende una superficie de contacto convexa a modo de marco y una tapa con una zona de conducción de aire periférica. Por medio de una acción de succión a lo largo de los cantos de la hoja se presiona la
- 15 hoja de vidrio a curvar contra la superficie de contacto contra la acción de la fuerza de la gravedad y por ello es mantenida con seguridad en el útil. También es posible sujetar simultáneamente dos hojas de vidrio superpuestas. El útil puede ser utilizado para transportar las hojas de vidrio entre diferentes posiciones del dispositivo de curvado, por ejemplo, para recoger las hojas de vidrio de un molde de curvado y transferirla a otro. El molde también puede ser utilizado para un paso de curvado a presión en el que las hojas de vidrio son conformadas entre el útil y un
- 20 contraútil complementario bajo la acción del efecto de presión y/o de succión. La chapa directora del aire es denominada en la jerga técnica como faldón y la sujeción de las hojas de vidrio por medio de la chapa de dirección de aire como técnica de faldón.

El efecto de succión necesario para sujetar las hojas de vidrio en el molde superior es generada de manera típica por medio de las llamadas toberas Venturi, que funcionan con aire a presión. Para evitar el enfriamiento del horno de curvado es preciso precalentar el aire de presión. Para generar un aire de prensado precalentado en una cantidad suficiente se necesita un consumo de energía elevado. La instalación necesaria para ello es compleja y cara.

Por ello existe la necesidad de un dispositivo de curvado mejorado y de un procedimiento de curvado mejorado al mismo tiempo que el efecto de succión necesario para sujetarlo en un molde superior pueda ser generado de manera más sencilla, mas barata y con un coste de energía reducido.

- 30 El documento US 4,764,196 divulga un dispositivo de curvado con técnica de faldón en el que la corriente de aire necesaria para la sujeción es generada con un ventilador. La hoja de vidrio es aspirada por medio de la técnica de faldón contra un molde macizo superior (un molde con una superficie de contacto completa, contrariamente a una superficie de contacto a modo de marco). El ventilador está dispuesto debajo de la cámara de curvado. El aire aspirado es introducido en un circuito cerrado y se dirige nuevamente desde abajo hacia la lámina para evitar una deformación no deseadas de la hoja debido a la influencia de la fuerza de la gravedad. El circuito cerrado de aire
- 35 está equipado con un dispositivo de calefacción para llevar el aire a la temperatura deseadas.

El documento DE 3615 225 A1 divulga un dispositivo de curvado con un soplante de corriente transversal, que genera una corriente de aire conducida en un circuito cerrado con el que se presiona la hoja contra un molde superior. El circuito cerrado de aire está equipado con un dispositivo para atemperar el aire.

- 40 El documento US 2013340479 A1 divulga otro dispositivo de curvado con técnica de faldón, en el que la hoja de vidrio es aspirada contra una superficie de contacto a modo de marco. El efecto de succión necesario es obtenido por un dispositivo de succión no especificado en detalle.

El documento DE 69423700 T2 divulga otro dispositivo de curvado con técnica de faldón, en el que la hoja de vidrio es aspirada contra un molde macizo superior. El efecto de succión se obtiene con toberas Venturi.

- 45 El documento FR 2097019 A1 divulga un procedimiento de vidrio float para la fabricación de vidrio plano, en el que la banda de vidrio es extraída del baño de estaño por medio de un efecto de succión. El efecto de succión es generado con una bomba no especificada en detalle.

El presente invento se basa en el problema de crear un dispositivo de curvado mejorado y un procedimiento de curvado mejorado utilizando la técnica de faldón para sujetar las hojas de vidrio.

- 50 El objeto del invento es solucionado, según el invento, con un dispositivo de curvado de vidrio según la reivindicación 1. Las ejecuciones preferidas se desprenden de las reivindicaciones subordinadas.

El dispositivo según el invento comprende una cámara de curvado. Bajo cámara de curvado se entiende en el sentido del invento un segmento de espacio del horno de curvado, que puede ser llevado con un dispositivo de calefacción a una temperatura prefijada para curvar la hoja de vidrio. La cámara de curvado dispone de manera

típica de una entrada y de una salida a través de las que la hoja de vidrio a curvar puede ser introducida en la cámara de curvado y es extraída de la cámara de curvado. El transporte se realiza de manera típica sobre rodillos o sobre un carro.

5 El dispositivo según el invento comprende, además, un útil para sujetar al menos una hoja de vidrio por medio de un efecto de succión (útil de sujeción). El útil hace posible sujetar durante el proceso de curvado la hoja de vidrio a curvar contra la acción de la fuerza de la gravedad, ejerciendo para ello sobre la hoja de vidrio un efecto de succión generado con un vacío, de manera, que la hoja de vidrio es presionada contra el útil a consecuencia del efecto de succión. El útil también puede ser llamado molde de succión.

10 El útil comprende una superficie de contacto que se lleva al contacto con la hoja de vidrio a sujetar. La superficie de contacto tiene forma de marco. Por lo tanto, el útil no es un útil de superficie cerrada en el que la hoja de vidrio es llevada al contacto en toda su superficie con la superficie del molde. Más bien pertenece al grupo de los útiles en los que una zona periférica de la hoja de vidrio entra directamente en contacto con el útil en los cantos laterales o en la proximidad de los cantos laterales, mientras que la mayor parte de la hoja no tiene contacto con el útil. Un útil de esta clase también puede ser llamado anillo (anillo de sujeción, anillo de curvado) con marco (molde de marco). El
15 concepto "superficie de contacto a modo de marco" sirve en el sentido del invento únicamente para delimitar el útil según el invento con relación a un molde de superficie cerrada (molde macizo). No es necesario que la superficie de contacto forme un marco completo, sino que también puede estar interrumpido. La superficie de contacto se configura con la forma de un marco completo o interrumpido. El ancho de la superficie de contacto es con preferencia 0,1 cm a 10 cm, de manera especialmente preferida de 0,2 cm a 1 cm, por ejemplo, 0,3 cm. El molde
20 está equipado además con un esqueleto bajo el que se entiende una estructura plana que soporta la superficie de contacto. El esqueleto está configurado con la superficie de contacto. La superficie de contacto está dispuesta sobre el esqueleto.

25 La superficie de contacto posee forma convexa. Bajo forma convexa se entiende en este caso un molde, en el que las esquinas y los bordes de la hoja de vidrio están curvadas, en el contacto específico con el útil de manera más cercana en la dirección del útil que el centro de la hoja. Por ello, el útil según el invento es un útil conocido como útil convexo.

30 La superficie de contacto está dirigida hacia abajo. Esto significa, que la superficie de contacto esta orientado hacia el suelo y que el esqueleto que lo sujeta está dispuesto por encima de la superficie de contacto (esto quiere decir en el lado de la superficie de contacto opuesto al suelo). De esta manera puede sujetar el útil la hoja de vidrio contra la influencia de la fuerza de la gravedad.

El útil comprende además una tapa. La tapa está dispuesta en el lado de la superficie de contacto alejada de la hoja de vidrio durante el proceso de sujeción o de curvado. La tapa permite generar el efecto de succión esencial para el proceso de sujeción. El efecto de succión es generado en especial aspirando el aire entre la tapa y el esqueleto de curvado. La aspiración del aire tiene lugar por medio de un tubo de aspiración conectado con la tapa.

35 La tapa está configurada con una chapa directora del aire periférica que rodea al menos por zonas la superficie de contacto. Una chapa directora de esta clase también denominada con frecuencia como faldón. La chapa de conducción de aire está dispuesta con preferencia en el extremo de la tapa. La chapa directora de aire rodea o enmarca la superficie de contacto completamente o por tramos la superficie de contacto. Durante el proceso de sujeción posee la chapa de conducción de aire con preferencia una distancia de 3 mm a 50 mm con relación a los
40 cantos laterales de la hoja de vidrio, de manera especialmente preferida de 5 mm a 30 mm, por ejemplo 20 mm. Por medio de la chapa directora de aire se conduce la corriente de aire generada con el efecto de succión a lo largo del canto de la hoja de vidrio, de manera, que el canto es barrido por la corriente de aire. Con ello se presiona, respectivamente aspira, la hoja de vidrio contra la superficie de contacto.

45 El útil puede ser utilizado por ello de manera especial como molde superior de un proceso de curvado. Bajo molde superior se entiende un molde que entra en contacto con la superficie superior opuesta al suelo de la hoja de vidrio. Bajo un molde de curvado inferior se entiende un molde que entra en contacto con la superficie inferior de la hoja de vidrio orientada hacia el suelo. La hoja de vidrio puede ser depositada sobre un molde inferior.

50 También es posible sujetar simultáneamente con el útil según el invento varios, por ejemplo dos hojas de vidrio superpuestas. Por lo tanto, el útil se presta en especial para procedimientos de curvado por pares, en el que dos hojas de vidrio individuales, que deben ser laminadas posteriormente para formar un vidrio compuesto que se curvan conjunta y simultáneamente de manera congruente.

55 El dispositivo según el invento comprende, además, un ventilador conectado con la cámara de curvado por medio de una tubería de entrada y una tubería de retorno. El ventilador sirve y está configurado correspondientemente para absorber el aire de la cámara de curvado a través del útil de sujeción según el invento y de la tubería de entrada y es llevado nuevamente a la cámara de curvado por medio de la tubería de retorno. La tubería de entrada, y el ventilador y la tubería de retorno forman un circuito cerrado en el que se genera la corriente de aire necesaria para sujetar la hoja de vidrio. La tubería de entrada está conectada por un lado con el útil de sujeción, en especial con el tubo de aspiración del útil de sujeción, y por otro lado con el ventilador. La tubería de retorno está conectada por un lado

con el ventilador y por el otro con la cámara de curvado.

La gran ventaja del invento reside en la utilización del ventilador para generar la corriente de aire. Esto hace que las toberas Venturi usuales hasta ahora y la generación de aire a presión caliente usuales hasta ahora sean superfluas. El curvado del vidrio puede ser configurado con ello de una manera manifiestamente ahorradora de energía.

5 Además, se simplifica la construcción técnica del dispositivo de curvado. Además la cámara de curvado no lleva un volumen de aire adicional como es inevitable cuando se utilizan toberas Venturi. De esta manera es posible evitar corrientes de aire indeseadas, que pueden perturbar el proceso de curvado. Además, con un volumen de aire adicional se puede generar una sobrepresión en el interior de la cámara de curvado, que da lugar a la evacuación del aire caliente, lo que está ligado a pérdidas de energía adicionales. El ventilador según el invento evita este problema.

10 Según el invento está conectada con la cámara de curvado una tubería de retorno por encima del útil. Esto significa, que el punto en el que se retorna el aire a la cámara está más alejado del suelo que el útil de sujeción. La tubería de retorno está conectada de manera especialmente preferida con el lado superior de la cámara de curvado, bajo lo que se entiende la superficie límite superior (el "techo"). Esta disposición hace posible por un lado una construcción compacta y por otro garantiza, que el proceso de curvado no sea perturbado por la corriente de aire generada en la tubería de retorno.

15 En una configuración especialmente preferida también está conectada con la cámara de curvado la tubería de entrada por encima del útil, de una manera especialmente preferida en el lado superior de la cámara de curvado.

20 En una configuración preferida se conecta la tubería de retorno con la cámara de curvado de tal modo, que la hoja de vidrio no sea atacada con aire, es decir que es atacada por la corriente de aire de retorno. El circuito cerrado sirve según el invento, únicamente para generar el efecto de aspiración. El aire de retorno debe influir lo menos posible en el proceso de curvado. En especial, un baño directo de la hoja influiría en el curvado y por ello se debe evitar. Dado que el aire se puede enfriar en el circuito cerrado exteriormente a la cámara de curvado, el ataque directo con el aire también daría lugar a un enfriamiento no deseado de la hoja.

25 El ventilador es con preferencia un ventilador radial. El número de revoluciones del ventilador radial durante el funcionamiento es con preferencia al menos 500 rpm. Con ello se obtienen resultados especialmente buenos. También es posible utilizar varios ventiladores.

30 En una configuración preferida no se dispone el ventilador debajo de la cámara de curvado. Con ello se puede evitar que, en el caso de la rotura del vidrio, penetren fragmentos de vidrio en el ventilador, lo que haría necesarios amplios trabajos de limpieza y de mantenimiento. El ventilador puede estar dispuesto junto o encima de la cámara de curvado. La disposición encima de la cámara de curvado hace posible una construcción especialmente compacta.

35 La tubería de entrada está provista de manera preferida con una trampilla ajustable por medio de la que la tubería de entrada puede ser cerrada total o parcialmente. Así es posible regular la intensidad de la corriente de aire y se puede desconectar la corriente de aire sin que sea necesario manejar el propio ventilador.

40 En una configuración ventajosa está equipado el circuito cerrado, formado por la tubería de entrada, el ventilador y la tubería de retorno, no está equipado con una calefacción, lo que hace posible una construcción técnica sencilla del dispositivo. El dispositivo según el invento no hace necesaria el calentamiento activo del aire del circuito cerrado exteriormente a la cámara de curvado. La compresión del aire aspirado generada con el ventilador da lugar a un calentamiento. Se observó que este efecto compensa el enfriamiento del aire exteriormente a la cámara de curvado.

45 En una configuración ventajosa comprende el dispositivo además un molde curvado inferior de superficie continua. Bajo superficie continua o molde macizo se entiende un molde de curvado macizo con una superficie de contacto que entra en contacto con la totalidad o una gran parte de la superficie de la hoja a curvar. En especial se debe diferenciar de un molde de marco. El molde de curvado inferior puede ser desplazado por debajo del útil para sujetar la hoja y la hoja puede ser sometida entre el útil de sujeción y el molde de curvado inferior a un paso de prensado. El molde de curvado inferior puede estar provisto de orificios a través de los que se puede ejercer una acción de succión sobre la hoja para conformar adicionalmente la hoja.

50 En una configuración ventajosa comprende, además, el dispositivo un molde de curvado por medio de la fuerza de la gravedad montado sobre un carro, que se puede desplazar en la cámara de curvado y el entorno exterior. El molde de curvado por gravedad móvil se presta en especial para transportar la hoja de vidrio a curvar desde el exterior hacia el interior de la cámara de curvado. El molde de curvado por gravedad posee una superficie de contacto cóncava, con preferencia una superficie de contacto con forma de marco. Después del calentamiento de la hoja hasta la temperatura de reblandecimiento en la cámara de curvado en un horno antepuesto, se aplica la hoja a la superficie de contacto bajo la acción de la fuerza de gravedad, con lo que se obtiene un curvado previo. El molde de curvado por gravedad se puede desplazar en especial debajo del útil de sujeción según el invento, de manera, que la hoja o las hojas son recogidas por el útil de sujeción del molde de curvado por gravedad. De manera típica se desciende para ello el útil de sujeción verticalmente hacia abajo, pero fundamentalmente también es posible una elevación del molde de curvado por gravedad o una combinación de los dos movimientos verticales.

- 5 El objeto del invento es solucionado, además, con un procedimiento para el curvado de al menos una hoja de vidrio, que puede ser realizado en una cámara de curvado y que comprende al menos un paso de sujeción, en el que se utiliza un útil como molde superior que comprende una superficie de contacto convexa a modo de marco dirigida hacia abajo y una tapa de conducción de aire periférica, que rodea al menos por zonas la superficie de contacto para sujetar la hoja de vidrio por medio de una corriente de aire, que baña el canto contra la acción de la fuerza de la gravedad en el útil, siendo generada la corriente de aire con un ventilador que aspira aire por encima del útil y de una tubería de entrada de la cámara de curvado para generar la corriente de aire y devolverla nuevamete a la cámara de curvado por medio de una tubería de retorno situada por encima del útil.
- 10 En una ejecución ventajosa se aplica el procedimiento de manera simultánea sobre al menos, con preferencia dos, hojas de vidrio superpuestas. Las hojas de vidrio son sujetadas en este caso por pares (es decir como pareja de hojas) simultáneamente por el útil y son curvadas en el proceso de curvado. El curvado de las dos hojas de vidrio es entonces especialmente congruente y compaginado entre sí, de manera, que las hojas se prestan en especial para ser laminadas conjuntamente para obtener un vidrio compuesto con una calidad óptica alta. Por medio del efecto de succión generado por el ventilador se pueden sujetar de manera segura en el útil dos o también varias hojas.
- 15 En una ejecución ventajosa comprende el procedimiento un paso de curvado con prensado en el que la hoja de vidrio es curvada entre el útil de sujeción según el invento y un molde de curvado inferior con una superficie continua. El molde de curvado inferior es desplazado en especial hasta debajo del útil de sujeción, mientras que la hoja de vidrio está fijada al útil de sujeción. A continuación se aproximan mutuamente el útil de sujeción y el molde de curvado inferior y se prensa la hoja de vidrio entre ellos. La aproximación puede tener lugar por medio de un movimiento vertical del útil de sujeción y/o del molde de curvado inferior.
- 20 En una forma de ejecución ventajosa se transporta la hoja de vidrio o las hojas de vidrio a curvar sobre un molde de curvado de gravedad montado de forma movable sobre un carro hacia el interior de la cámara de curvado. La hoja es calentada sobre el molde de curvado por gravedad hasta la temperatura de reblandecimiento y es curvada previamente por medio de un curvado por la fuerza de la gravedad. El calentamiento de la hoja hasta la temperatura de reblandecimiento puede tener lugar en la cámara de curvado o en una cámara separada antepuesta. A continuación se recoge la hoja con el útil de sujeción según el invento desde el molde de curvado por gravedad y después es transferida a otro molde.
- 25 El procedimiento es una ejecución especialmente preferida el procedimiento, que se describe con detalle en el documento EP 1 836 136 B1 en el que la corriente de aire necesaria para sujetar la hoja de vidrio en el molde superior allí descrito ("forme supérieur 11") es generada por medio del ventilador. El procedimiento se realiza preferentemente por medio del dispositivo que se describe con detalle en el documento EP 1 836 136 B1 siendo ampliado el dispositivo según el invento con el ventilador.
- 30 Con preferencia se calienta en primer lugar al hoja de vidrio hasta la temperatura de curvado y se somete a un curvado previo en un molde de curvado por gravedad. De manera típica se posiciona sobre el molde de curvado por gravedad la hoja de vidrio plana en su estado inicial. El molde de curvado por gravedad se construye de manera típica de manera movable, por ejemplo, montado sobre un carro y para el calentamiento atraviesa un horno, siendo calentada la hoja de vidrio hasta la temperatura de curvado. Bajo temperatura de curvado se entiende en este caso una temperatura a la que la hoja de vidrio está suficientemente reblandecida para poder ser conformada. Las temperaturas de curvado típicas varían entre 500°C y 700°C, con preferencia entre 550°C y 650°C. El molde de curvado por gravedad es en especial un molde cóncavo complementario del útil según el invento. Con el calentamiento hasta la temperatura de curvado se reblandece la hoja de vidrio y bajo la fuerza de la gravedad se aplica al molde de curvado por gravedad. Por lo tanto, la hoja de vidrio es curvada previamente por medio de un curvado por gravedad antes de ser curvada adicionalmente con otros pasos del procedimiento .
- 35 Después del curvado previo es recogida la hoja de vidrio por el útil de sujeción según el invento del molde de curvado por gravedad. El útil de sujeción se aproxima desde arriba a la hoja de vidrio, lo que se puede obtener por medio de un movimiento vertical del útil de sujeción y/o del molde de curvado por gravedad. Por lo tanto, el útil de sujeción actúa como molde superior. Con una pequeña separación es aspirada la hoja de vidrio por el efecto de succión hacia el útil de sujeción y es sujetada por este. La hoja de vidrio es llevada al mismo tiempo al contacto con la superficie de contacto, de manera, que el canto de la hoja de vidrio es bañada al menos por tramos por la corriente de aire. La hoja de vidrio es recogida así del molde de curvado por gravedad por el útil según el invento .
- 40 De manera opcional puede estar ligado la aspiración de la hoja de vidrio hacia el útil con un curvado adicional. Este se puede obtener por ejemplo con una configuración apropiada de la superficie de contacto, de manera que la hoja de vidrio asiente a consecuencia del efecto de succión en la superficie de contacto y sea curvada de esta manera. El útil actúa entonces al mismo tiempo como útil de sujeción y como útil de curvado.
- 45 Con preferencia se somete la hoja de vidrio después del curvado previo y de la recepción desde el útil de sujeción a un paso de curvado por prensado entre el útil de sujeción y un molde de curvado inferior. La deformación de la hoja de vidrio tiene lugar en este caso por la acción de una presión y/o una aspiración de los dos útiles de curvado complementarios. El molde de curvado inferior se construye con preferencia cóncavo y macizo (como molde continuo) y de una manera especialmente preferida está provisto de orificios. Con preferencia se ejerce a través de
- 50
- 55

los orificios del molde de curvado inferior una succión sobre la hoja de vidrio apropiada para que la hoja de vidrio sea deformada adicionalmente. Durante el curvado por prensado está fijada la hoja de vidrio entre los moldes, de manera que el efecto de succión del molde superior puede ser desconectado. En este caso permanece la hoja de vidrio después de la separación de los moldes sobre el molde de curvado inferior.

- 5 La hoja de vidrio es transferida con preferencia después del curvado por prensado por el útil de sujeción según el invento a un molde de recogida inferior sobre el que se extrae de la cámara de curvado y se enfría. Este molde inferior es con preferencia un molde de curvado por gravedad. Puede ser el mismo molde de curvado por gravedad sobre el que se transporta la hoja hacia el interior de la cámara de curvado o también otro dispuesto con preferencia con el primero en una disposición de carros.
- 10 Es posible utilizar para la recogida de la hoja de vidrio del molde de curvado por gravedad (molde de curvado previo) y para transferirla al molde de recogida para el enfriamiento dos útiles de sujeción según el invento distintos. Los dos útiles de sujeción según el invento pueden poseer por ejemplo una superficie de contacto configurada de manera distinta, que es adaptada a la diferente forma de la hoja en distintas fases del proceso. Sin embargo, los dos útiles pueden ser configurados de manera idéntica, pudiendo tener la utilización de dos útiles ventajas desde el punto de vista del procedimiento técnico, por ejemplo desde el punto de vista del tiempo de la cadencia, como se describe en el documento EP 1 836 136 B1.

En la hoja de vidrio o las hojas de vidrio contienen con preferencia vidrio de cal y carbonato sódico, pero también pueden contener de manera alternativa otras clases de vidrio como de borosilicato o vidrio de cuarzo. El grueso de las hojas de vidrio es de manera típica 0,5 mm a 10 mm, con preferencia de 1 mm a 5 mm.

- 20 Si se curvan simultáneamente dos o más hojas de vidrio se dispone con preferencia un medio separador entre las hojas de manera que las hojas no se adhieran mutuamente de manera permanente.

- 25 El invento comprende, además, la utilización de un ventilador en un dispositivo de curvado de vidrio para generar una corriente de aire para sujetar al menos una de las hojas en un útil por medio de una acción de succión, siendo generada la corriente de aire por el hecho de que el aire es aspirado por encima del útil y extraído de la cámara de curvado por medio de una tubería de entrada y se retorna nuevamente por medio de una tubería de retorno a la cámara de curvado, estando conectada la tubería de retorno con la cámara de curvado por encima del útil. El útil comprende en este caso en especial una superficie de contacto convexa a modo de marco orientada hacia abajo y una tapa con una chapa de conducción de aire que rodea periféricamente al menos por zonas la superficie de contacto.

- 30 En lo que sigue se describirá el invento con detalle por medio de un dibujo y de ejemplos de ejecución. El dibujo es una representación esquemática y no a escala. El dibujo no limita de modo alguno el invento.

En el dibujo muestra:

- La figura 1 una sección transversal de un útil para la sujeción de una hoja de vidrio por medio del efecto de succión.
- 35 La figura 2 representa una sección transversal de una configuración del dispositivo de curvado de vidrio según el invento con el útil,
- La figura 3 muestra una representación paso a paso del procedimiento según el invento .
- La figura 4 es un diagrama de flujo de una forma de ejecución del procedimiento según el invento.

- 40 La figura 1 muestra un útil 1 en sí conocido para la sujeción de al menos una hoja de vidrio por medio de un efecto de succión (útil de sujeción). El útil 1 es un molde superior que se presta para sujetar dos hojas de I, II de vidrio superpuestas por la acción de una succión contra la influencia de la fuerza de la gravedad a una superficie 2 de contacto convexa a modo de marco. La superficie 2 de contacto está dispuesta sobre un esqueleto 13. Para generar el efecto de succión comprende el molde el útil 1 un tubo 12 de aspiración a través de el que se aspira el aire. El útil dispone además de una tapa 3, cuyo extremo está dotado de una chapa 4 de conducción de aire corrida. La chapa 4 de conducción de aire rodea de manera corrida la superficie 2 de contacto. Debido al esqueleto 13 de curvado y a la tapa 3 con la chapa 4 de conducción del aire se conduce la corriente de aire generada por medio del tubo 12 de aspiración de tal modo, que bañe los cantos de las hojas de vidrio. Con ello es sujetado el par I, II de hojas de vidrio de manera segura en la superficie 2 de contacto.

- 50 Las hojas I, II de vidrio están curvadas previamente, por ejemplo por curvado por gravedad con un molde de curvado inferior. El útil representado puede ser utilizado por ejemplo para recoger el par I, II de hojas de vidrio del molde inferior y transferirlo a otro molde. Por ejemplo, el par I, II de hojas de vidrio puede ser sometido a un proceso de curvado por prensado en el que es deformado entre el útil representado y un contraútil bajo la acción de una presión y/o de un efecto de succión.

El útil representado y el procedimiento de curvado en el que puede ser utilizado son conocidos a través de los

documento EP 1 836 136 B1, WO 2012/ 080071 A1 y WO 2012/080072 A1.

La figura 2 muestra un dispositivo según el invento para el curvado de vidrio, que contiene el útil 1 de la figura 1 en sí conocido en una cámara 8 de curvado. La cámara 8 de curvado puede ser calentada por un dispositivo de calefacción no representado hasta una temperatura superior a la temperatura de reblandecimiento de las hojas a curvar. El dispositivo posee un molde 9 de curvado por gravedad dispuesto de manera móvil sobre un carro sobre el que un par I, II de hojas de vidrio a curvar se transporta en el estado representado hacia el interior de la cámara de curvado 8 y ha sido curvado previamente por medio de un curvado por gravedad. En el estado representado está recogido el par I, II de hojas de vidrio por el útil 1 y es fijado de manera segura a este por medio del efecto de succión.

El efecto de succión necesario es provocado por una corriente L de aire que según el invento es generada con un ventilador 5 dispuesto por encima de la cámara 8 de curvado. El ventilador 5 aspira de la cámara 8 de curvado el aire por encima del útil 1 y a través de una tubería 6 conectada. La tubería 6 de entrada está conectada con el tubo de aspiración del útil 1 descrito anteriormente. Por medio de una tubería de retorno 7 se retorna nuevamente la corriente L de aire a la cámara 8 de curvado en el lado superior de la cámara 8 de curvado. La tubería 6 de entrada está provista de una trampilla 14 con la que puede ser regulada e interrumpida la intensidad de la corriente L de aire sin modificar la velocidad de rotación del ventilador 5.

El circuito cerrado según el invento formado por la tubería 6 de entrada, el ventilador 5 y la tubería 7 de retorno para generar la corriente L de aire hace posible un ahorro manifiesto de energía. Se puede prescindir de toberas Venturi costosas accionadas con aire a presión precalentado. Con el retorno del aire se extrae del sistema una poca cantidad de energía. La compresión del aire por medio del ventilador 5 da lugar a un calentamiento que compensa esencialmente el enfriamiento del aire exteriormente a la cámara 8 de curvado, de manera, que no es necesario equipar el circuito cerrado con un dispositivo de calefacción separado. Con la introducción del aire en el lado superior de la cámara 8 de curvado, con lo que las hojas I, II de vidrio no son expuestas a la corriente L de aire de retorno, es despreciable la influencia en el proceso de curvado – el curvado del vidrio no es perturbado. Estos son grandes ventajas del invento.

La figura 3 muestra esquemáticamente los pasos de una forma de ejecución del procedimiento según el invento. En primer lugar se posicionan dos hojas I, II de vidrio superpuestas, que en el estado de partida son planas, sobre un molde 9 de curvado por gravedad y se transporta sobre este hacia el interior de la cámara de curvado. Las hojas I, II de vidrio son calentadas hasta la temperatura de curvado, por ejemplo 600°C, de manera que bajo la acción de la fuerza de la gravedad se adaptan al molde 9 de curvado por gravedad. El calentamiento tiene lugar por ejemplo en un horno de túnel que es parte de la cámara 8 de curvado o se dispone delante de esta. El interior de la cámara 8 de curvado se posicionan las hojas I, II de vidrio previamente curvadas sobre el molde 9 de curvado por gravedad situado debajo del útil 1 para sujetar las hojas I, II de vidrio (parte a). El útil 1 es descendido y a continuación se abre la trampilla 14 con lo que la acción de succión actúa sobre las hojas I, II de vidrio, que son retiradas después con el útil 1 del molde de curvado 9 por gravedad (parte b). A continuación se posiciona debajo del útil 1 un molde 10 de curvado por sección inferior con una superficie continua. El molde 10 de curvado por succión puede estar montado por ejemplo sobre un brazo y ser introducido entre el útil 1 y el molde de curvado 9 por gravedad. Las hojas I, II de vidrio son curvadas entre el útil 1 y el molde 10 de curvado por succión por medio de un curvado por prensado hasta su forma definitiva (parte c). Durante el curvado por prensado se desconecta el efecto de succión del útil 1 superior. Después del curvado por prensado son recogidas nuevamente las hojas I, II de vidrio del útil 1. El molde 10 de curvado por succión es retirado después nuevamente y las hojas I, II de vidrio son depositadas por el útil 1 sobre un molde de curvado 9 por gravedad (partes d, e). Sobre este molde 9 de curvado por gravedad se extraen las hojas I, II del horno 8 de curvado y son enfriadas.

Los pasos del procedimiento representados aquí esquemáticamente representan el procedimiento descrito con más detalle en el documento EP 1 836 136 B1 habiendo sido ampliado el de curvado de vidrio con el circuito cerrado formado por la tubería 6 de entrada, el ventilador 5 la tubería 7 de retorno para generar la corriente L de aire.

La figura 4 muestra el ejemplo de ejecución según la figura 3 por medio de un diagrama de flujo.

Lista de símbolos de referencia

- (1) útil para sujetar al menos una hoja de vidrio
- (2) superficie de contacto a modo de marco
- (3) tapa
- (4) chapa de conducción de aire
- (5) ventilador
- (6) tubería de entrada

- (7) tubería de retorno
- (8) cámara de curvado
- (9) molde de curvado por gravedad
- (10) molde de curvado inferior
- 5 (12) tubería de aspiración de 1
- (13) esqueleto de 1
- (14) trampilla de 6
- (L) corriente de aire
- (I) hoja de vidrio
- 10 (II) hoja de vidrio

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de curvado de vidrio que comprende
 - una cámara (8) de curvado,
 - un útil (1) para sujetar al menos una hoja de (I,II) de vidrio por medio de la un efecto de succion, que comprende una superficie (2) de contacto convexa a modo de marco de dirigida hacia abajo y una tapa (3) con una chapa (4) de conducción del aire periférica que rode al menos en parte la superficie (2) de contacto , siendo apropiado el útil (1) bañar los cantos de la hoja (I,II) de vidrio al menos por tramos con una corriente (L) de aire y presionar con ello en la hoja (I,II) de vidrio a la superficie (2) de contacto y un ventilador (5) conectado por medio de una tubería de entrada (6) y una tubería (7) de retorno con la cámara de curvado (8) y apropiado para aspirar aire por encima del útil (1) y a través de la tubería (6) para aspirar de la cámara de curvado (8) el aire por encima para generear la corriente de aire (L) y devolverlo nuevamente a la cámara de curvado (8) por medio de la tubería (7) de retorno, estando conectada la tubería (7) de retorno con la cámara de curvado (8) por encima del útil (1).
2. Dispositivo de curvado de vidrio según la reivindicación 1 en el que la tubería (7) de retorno se conecta con la cámara (8) de curvado de tal modo, que la hoja (I, II) de vidrio no sea bañada por la corriente (L) de aire de retorno.
3. Dispositivo de curvado de vidrio según la reivindicación 1 o 2, estando conectada la tubería (7) de retorno en el lado superior de la cámara (8) de curvado.
4. Dispositivo de curvado de vidrio según las reivindicaciones 1 a 3, en el que el ventilador (5) está dispuesto junto o por encima de la cámara (8) de curvado.
5. Dispositivo de curvado de vidrio según las reivindicaciones 1 a 4, en el que el circuito cerrado formado por la tubería (6) de entrada, el ventilador (5) y la tubería (7) de retorno no está equipado con una calefacción.
6. Dispositivo de curvado de vidrio según las reivindicaciones 1 a 5, que comprende un molde (10) de curvado con superficie continua que se puede despalazar hasta debajo del útil (1) para someter al menos una hoja (I, II) de vidrio a un paso de curvado por prensado entre el útil (1) y el molde de curvado (10) inferior.
7. Dispositivo de curvado de vidrio según una de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende un molde (9) de curvado por gravedad que puede ser introducido en la cámara (8) de curvado por debajo del útil (1).
8. Dispositivo de curvado de vidrio según una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la tubería (6) de entrada está provista de una trampilla (14) movible con la que se puede cerrar total o parcialmente la tubería (6) de entrada.
9. Procedimiento para curvar al menos una hoja (I, II) de vidrio, que se realiza en una cámara (8) de curvado y que comprende al menos un paso de sujeción en el que se utiliza un útil (1) como molde superior que comprende una superficie (2) de contacto convexa a modo de marco dirigida hacia abajo y una tapa (3) con una chapa (4) directora del aire periférica que rodea al menos en parte la superficie (2) de contacto, para sujetar la hoja (I, II) de vidrio contra la acción de la fuerza de gravedad en el útil (1) por medio de una corriente (L) que barre el canto, siendo generada la corriente (L) de aire con un ventilador (5) que aspira a través del útil (1) y la tubería (6) de entrada el aire de la cámara (8) de curvado para generar una corriente (L) de aire y por medio de una tubería (8) de retorno a la cámara (8) de curvado por encima del útil (1).
10. Procedimiento según la reivindicación 9, en el que se curvan simultáneamente dos hojas (I, II) de vidrio superpuestas.
11. Procedimiento según la reivindicación 9 o 10, en el que
 - la hoja (I, II) de vidrio es transportada sobre un molde de curvado (9) por gravedad al interior de la cámara (8) de curvado y es curvada previamente sobre el molde (9) de curvado por gravedad,
 - la hoja (I, II) de vidrio es recogido del molde de curvado (9) por gravedad por el útil (1).
12. Procedimiento según las reivindicaciones 9 a 11, que comprende un paso de curvado por prensado, siendo curvada la hoja (I, II) de vidrio entre el útil (1) y un molde (10) de curvado inferior con superficie continua.
13. Procedimiento según la reivindicación 12, en el que el molde (10) de curvado inferior está provisto de orificios y a través de los orificios se ejerce un efecto de succión sobre la hoja (I, II) de vidrio, que es apropiada para conformar adicionalmente la hoja (I, II) de vidrio.
14. Procedimiento según la reivindicación 12 o 13, en el que la hoja (I, II) de vidrio es transferida después del curvado por prensado sobre un molde de recogida inferior para su enfriamiento, con preferencia un molde de curvado (9) por gravedad.

15. Utilización de un ventilador (5) en un dispositivo para curvar vidrio para generar una corriente (L) de aire para sujetar al menos una hoja (I, II) de vidrio en un útil (1) por medio de un efecto de succión, siendo generada la corriente (L) de aire aspirando de una cámara (8) de curvado el aire por encima del útil (1) y que por medio de una tubería (6) de entrada y por medio de una tubería (7) de retorno es devuelto nuevamente a la cámara (8) de curvado estando conectado la tubería (7) de retorno con la cámara (8) de curvado por encima del útil (1).
- 5

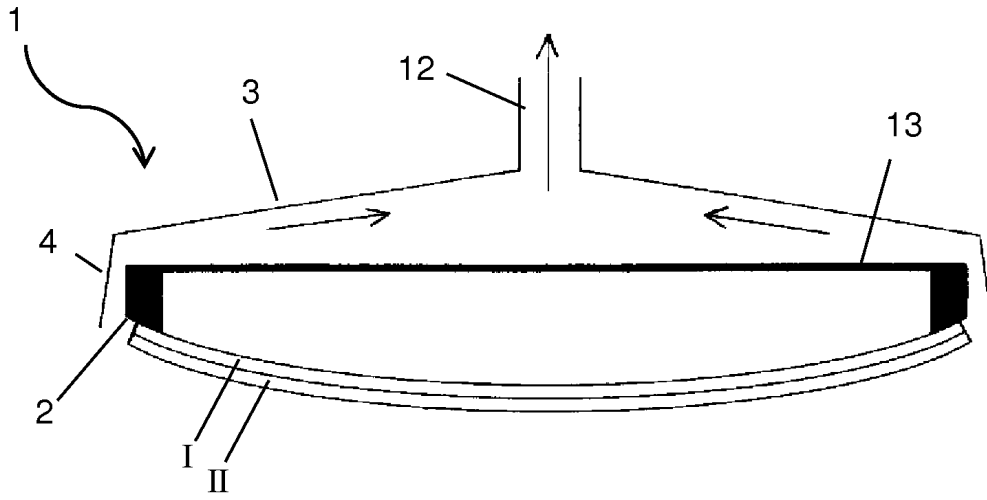


Fig. 1

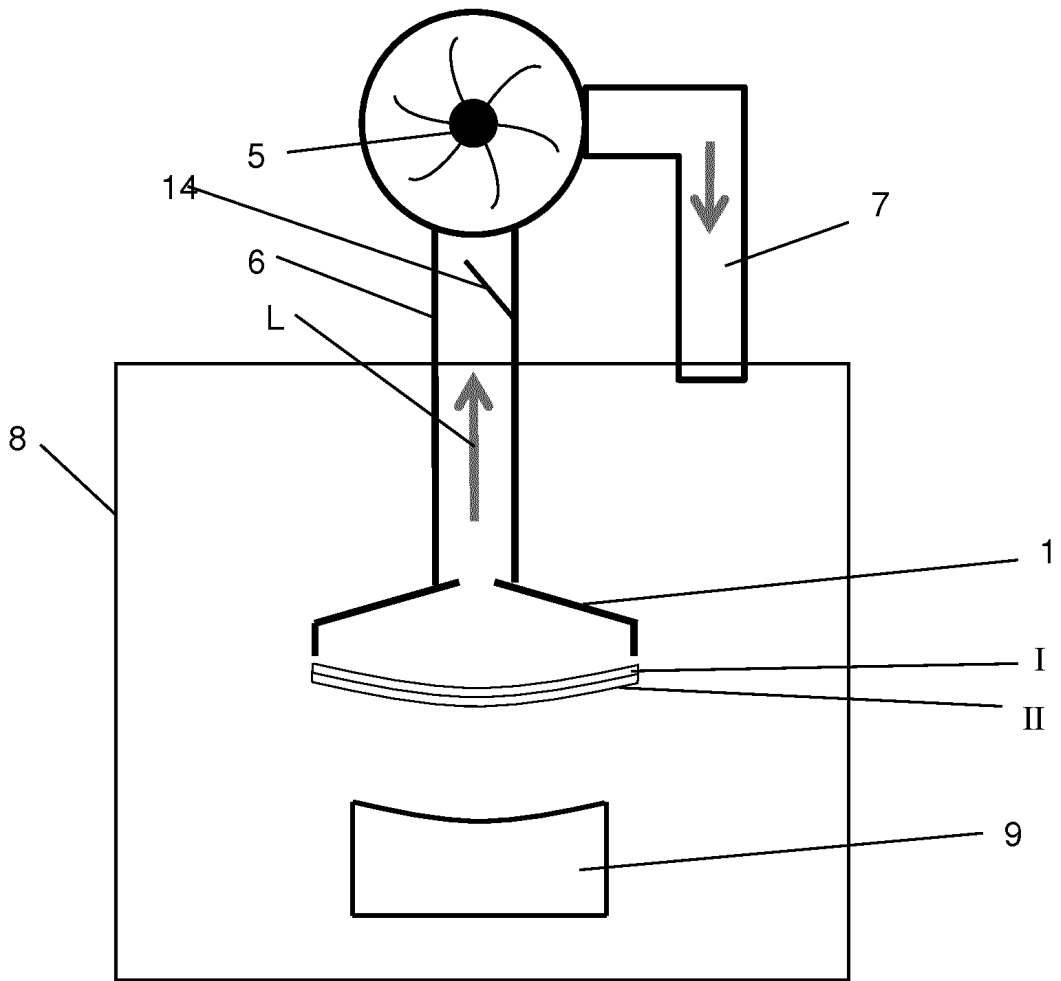


Fig. 2

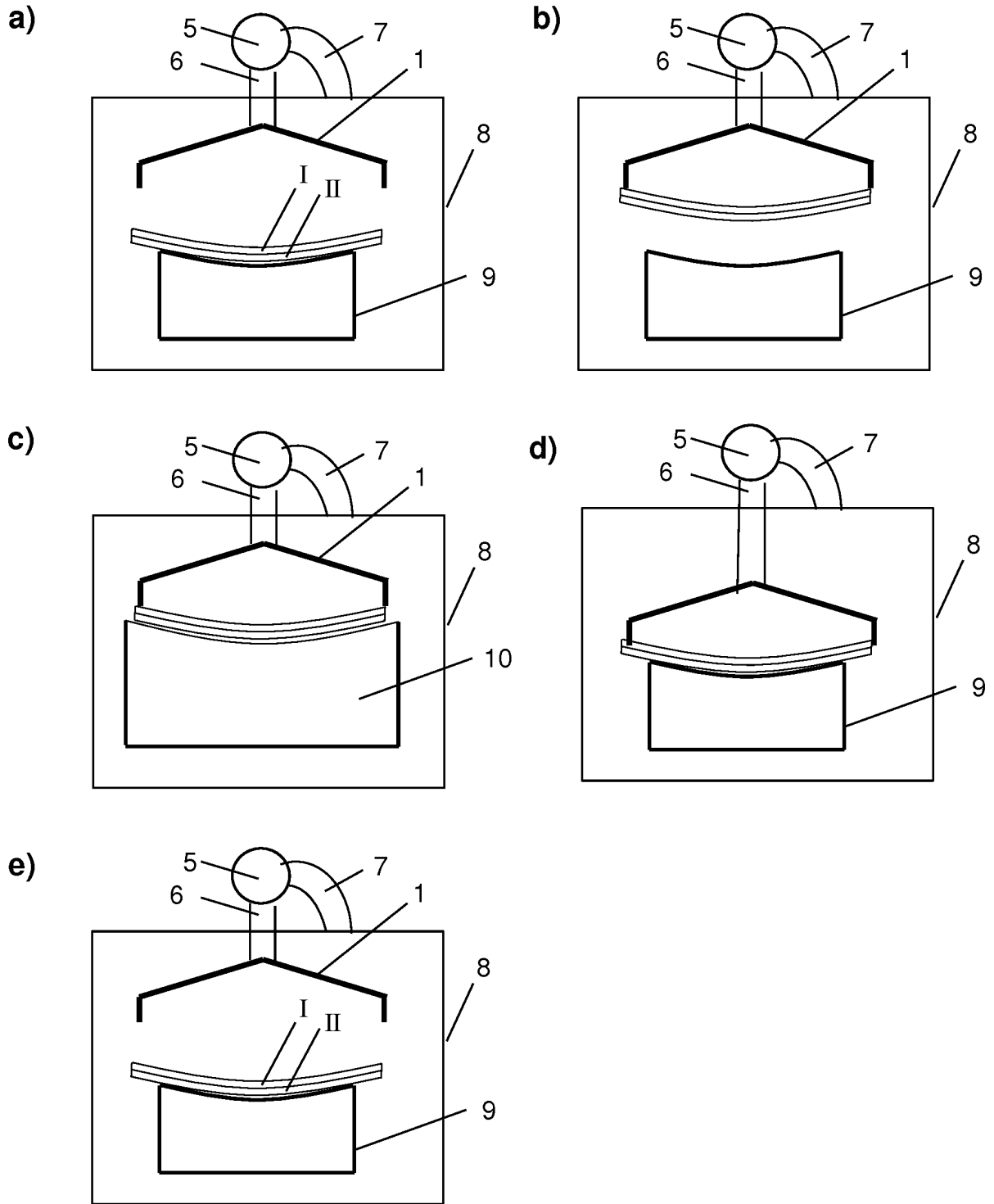


Fig. 3

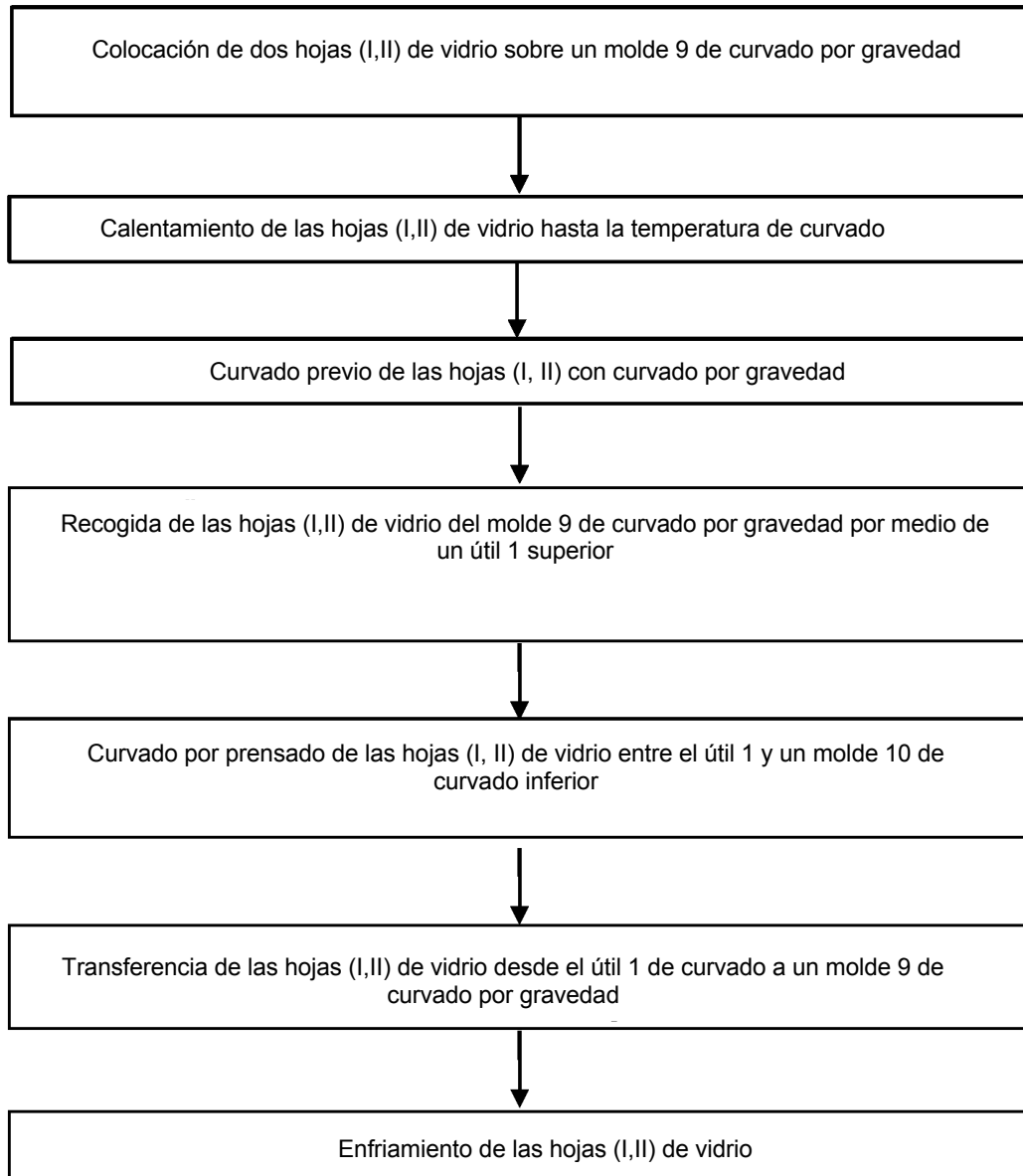


Fig. 4