

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 713 032**

51 Int. Cl.:

C03B 35/14 (2006.01)

C03B 23/025 (2006.01)

C03B 23/03 (2006.01)

C03B 23/035 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.09.2015 PCT/EP2015/070430**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.05.2016 WO16066309**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.09.2015 E 15763278 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2018 EP 3212585**

54 Título: **Herramienta para un proceso de curvado de vidrio**

30 Prioridad:

28.10.2014 EP 14190619

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

17.05.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BALDUIN, MICHAEL;
LE NY, JEAN-MARIE y
SCHALL, GÜNTHER**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 713 032 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

Herramienta para un proceso de curvado de vidrio

La invención se refiere a una herramienta para un proceso de curvado de vidrio, a un procedimiento para curvar hojas de vidrio y al uso de la herramienta.

5 En el ámbito de los vehículos son comunes los vidrios laminados curvados, especialmente como parabrisas. Se sabe que es ventajoso curvar juntas simultáneamente las hojas individuales del vidrio laminado. Las hojas de vidrio curvadas por pares están coordinadas entre sí con respecto a su curvatura y, por tanto, son adecuadas en gran medida para ser laminadas entre sí para formar vidrio laminado. Un procedimiento para curvar hojas de vidrio por pares es conocido, por ejemplo, por el documento DE 101 05 200 A1.

10 El documento EP 1 836 136 B1 da a conocer otro procedimiento de curvado, así como una herramienta según el preámbulo, denominada allí molde superior ("forme supérieure"). La herramienta convexa es utilizada como molde superior en un procedimiento de curvado y es adecuada para sujetar las hojas de vidrio que se van a curvar frente a la influencia de la fuerza de gravedad. La herramienta de sujeción comprende una superficie de contacto convexa de tipo marco y una cubierta con una chapa deflectora de aire periférica. Por un efecto de aspiración a lo largo de los
15 bordes de la hoja, la hoja de vidrio que se va a curvar es comprimida contra la superficie de contacto en oposición a la acción de la fuerza de gravedad y de este modo se mantiene segura en la herramienta. Incluso dos hojas de vidrio que se encuentran una encima de la otra pueden ser sostenidas simultáneamente en la herramienta. La herramienta puede ser utilizada 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 transferirlas a otro. La herramienta también
20 puede ser utilizada para una etapa de curvado por presión, en la que las hojas de vidrio son conformadas entre la herramienta y un contramolde complementario bajo la influencia de presión y/o aspiración.

En el procedimiento descrito en el documento EP 1 836 136 B1, las hojas de vidrio son curvadas previamente en un primer molde de curvado inferior mediante curvatura por gravedad. Las hojas de vidrio son recogidas después del primer molde de curvado inferior por la herramienta de sujeción según el preámbulo y transportadas a un segundo
25 molde de curvado inferior. Entre la herramienta de sujeción y el segundo molde de curvado inferior, las hojas de vidrio reciben su forma final en una etapa de curvado por presión, antes de que nuevamente sean transferidas por la herramienta de sujeción según el preámbulo a un molde inferior para el enfriamiento.

El documento US 3,778,244 A da a conocer una herramienta de curvado superior con una superficie de contacto de superficie completa cóncava o convexa (molde entero) y una cubierta con una chapa deflectora de aire periférica.
30 Por la chapa deflectora de aire, el borde de la hoja de vidrio a ser curvada puede ser barrido con una corriente de aire, de modo que la hoja de vidrio sea presionada contra la superficie de contacto. Además, a través de aberturas en la superficie de contacto de superficie completa, la hoja de vidrio puede ser aspirada contra esta. La herramienta y el efecto de aspiración no están previstos para sostener la hoja de vidrio en la herramienta, sino que debe conseguirse una deformación activa de la hoja de vidrio.

35 Los acristalamientos de vehículos modernos tienen formas cada vez más complejas con radios de curvatura muy pronunciados por zonas. Cuando las hojas de vidrio son recogidas por la herramienta de sujeción convexa, se ejerce un efecto de aspiración sobre las hojas, que actúa en contra de la dirección de curvatura de las hojas de vidrio. Por tanto, existe el peligro de que se reduzca una curvatura generada debido al efecto de aspiración al sujetar las hojas de vidrio. Por consiguiente, existe una necesidad de nuevas herramientas de curvado que salven este inconveniente
40 y con las cuales puedan ser generadas en particular hojas muy curvadas de alta calidad y útiles en la técnica del procedimiento.

La presente invención tiene por objeto proporcionar tal herramienta de curvado mejorada. En particular, la herramienta de curvado debe ser adecuada para sujetar hojas de vidrio contra la acción de la fuerza de gravedad, sin que se reduzca el curvado de la hoja por el efecto de aspiración.

45 El objeto de la invención se consigue según la invención mediante una herramienta según la reivindicación 1. Realizaciones preferidas resultan de las reivindicaciones subordinadas.

La herramienta según la invención para sujetar al menos una hoja de vidrio por un efecto de aspiración en un proceso de curvado comprende una superficie de contacto convexa de tipo marco y una cubierta con una chapa deflectora de aire periférica que rodea a la superficie de contacto al menos por zonas, siendo la herramienta
50 adecuada para:

- generar una primera presión p_1 (presión de sujeción) reducida en una primera región de presión entre la chapa deflectora de aire y la superficie de contacto;

- generar una segunda presión p_2 (presión de compensación) en una segunda región de presión, siendo la segunda presión p_2 mayor que la primera presión p_1 .

55 Las presiones p_1 y p_2 aquí indicadas son generadas en particular en la superficie de la hoja de vidrio que se va a

sujetar que da a la herramienta.

5 Como se explicará con más precisión a continuación, las hojas de vidrio son sujetadas de manera segura en la herramienta de curvado a través de la primera región de presión, afectando el efecto de aspiración en particular a los bordes de las hojas. En la segunda región de presión existe menos efecto de aspiración o incluso ninguno, por lo que se pueden evitar efectos no deseados sobre la forma de la hoja, en particular en la zona central de la hoja. Estas son grandes ventajas de las presentes invenciones.

10 La herramienta según la invención pertenece al grupo de herramientas con las que es sujeta al menos una hoja de vidrio por un efecto de aspiración. La herramienta según la invención permite durante un proceso de curvado sujetar la hoja de vidrio que se va a curvar frente a la influencia de la fuerza de gravedad, ejerciéndose un efecto de aspiración sobre la hoja de vidrio generado por una presión negativa y siendo distribuido de manera definida a través de la herramienta de curvado, de modo que la hoja de vidrio sea comprimida contra la herramienta como resultado del efecto de aspiración. La herramienta también puede ser denominada molde de aspiración.

15 La herramienta según la invención para sujetar al menos una hoja de vidrio por un efecto de aspiración contiene una superficie de contacto de tipo marco. Por tanto, no es una herramienta llamada de superficie completa en la que la hoja de vidrio se pone en contacto con una superficie de molde por toda su superficie. Más bien, pertenece al grupo de herramientas en las que la zona periférica de la hoja de vidrio en los bordes laterales o en la proximidad de los bordes laterales está en contacto directo con la herramienta, mientras que la mayor parte de la hoja no tiene contacto directo con la herramienta. Una herramienta de este tipo también puede denominarse anillo (anillo de sujeción, anillo de curvado) o marco (molde de marco). El término "superficie de contacto de tipo marco" en el sentido de la invención sirve únicamente para diferenciar la herramienta según la invención de un molde de superficie completa. La superficie de contacto no tiene que formar un marco completo, sino que también puede estar interrumpida. La superficie de contacto está realizada en forma de un marco completo o interrumpido.

El ancho de la superficie de contacto es preferiblemente de 0,1 cm a 10 cm, más preferiblemente de 0,2 cm a 1 cm, por ejemplo de 0,3 cm.

25 La herramienta está además equipada con un denominado esqueleto, que es una estructura plana que lleva la superficie de contacto. El esqueleto está realizado con la superficie de contacto. La superficie de contacto está dispuesta sobre el esqueleto.

30 La herramienta según la invención es una herramienta denominada convexa. Esto significa que la superficie de contacto está realizada convexa. En este caso, se entiende por molde convexo un molde en el que las esquinas y los bordes de la hoja de vidrio en contacto con la herramienta según está previsto son curvados más en la dirección de la herramienta que el centro de la hoja.

35 La herramienta según la invención comprende además una cubierta. La cubierta está dispuesta en el lado de la superficie de contacto que está alejado de la hoja de vidrio durante el proceso de sujeción o curvado. La cubierta hace posible la generación del efecto de aspiración que es esencial para el proceso de sujeción. El efecto de aspiración es generado, en particular, por aspiración del aire entre la cubierta y el esqueleto de curvado.

40 La cubierta está realizada con una chapa deflectora de aire periférica que rodea a la superficie de contacto al menos por zonas. Tal chapa deflectora de aire a menudo se denomina también faldón. La chapa deflectora de aire está dispuesta preferiblemente al final de la cubierta. La chapa deflectora de aire rodea o enmarca la superficie de contacto completamente o por secciones. Durante el proceso de sujeción, la chapa deflectora de aire tiene preferiblemente una distancia a los bordes laterales de la hoja de vidrio de 3 mm a 50 mm, más preferiblemente de 5 mm a 30 mm, por ejemplo de 20 mm.

45 La herramienta de curvado según la invención es adecuada para generar una primera presión p_1 reducida en al menos una primera región de presión. Por una presión reducida se entiende, en el sentido de la invención, una presión que es menor que la presión ambiente. A una presión reducida se tiene por tanto una presión negativa con respecto a la presión ambiente. Por la presión reducida se consigue un efecto de aspiración. La región en la que actúa la primera presión p_1 es denominada primera región de presión en el sentido de la invención. La primera región de presión está dispuesta entre la chapa deflectora de aire y la superficie de contacto. La primera región de presión es preferiblemente una única región continua de tipo de marco. Pero la primera región de presión también puede consistir en varias secciones con la misma presión separadas unas de otras.

50 La primera región de presión es adecuada para barrer el borde de la hoja de vidrio que se va a sujetar al menos por secciones con una corriente de aire y, por tanto, presionar la hoja de vidrio contra la superficie de contacto. La corriente de aire generada por la primera presión p_1 es desviada por la chapa deflectora de aire, de modo que el borde lateral de la hoja de vidrio es barrido al menos por secciones. Por la corriente de aire, la hoja de vidrio es sostenida eficazmente en la herramienta de curvado y es presionada contra la superficie de contacto. Por tanto, la herramienta de curvado puede ser utilizada en particular como molde superior en un proceso de curvado en el que la hoja de vidrio es sujeta en la herramienta por la corriente de aire que barre el borde, en oposición a la acción de la fuerza de gravedad. La primera presión p_1 también puede ser denominada presión de sujeción.

Por molde superior se entiende un molde que hace contacto con la superficie superior de la hoja de vidrio más alejada del suelo. Por molde de curvado inferior se entiende un molde que hace contacto con la superficie inferior de la hoja de vidrio que da al suelo. La hoja de vidrio puede ser depositada en un molde inferior.

5 También varias hojas de vidrio, por ejemplo dos hojas de vidrio superpuestas, pueden ser sujetadas simultáneamente por la herramienta según la invención. Por tanto, la herramienta es particularmente adecuada para procedimientos de curvado por pares, en los que dos hojas individuales, que luego serán laminadas para formar un vidrio laminado, son curvadas simultáneamente de forma congruente.

10 La herramienta según la invención está provista preferiblemente de un tubo de aspiración con el que puede ser generado el efecto de aspiración. El tubo de aspiración está dispuesto preferiblemente en el lado de la herramienta que está alejado de la superficie de contacto. La primera región de presión está unida al tubo de aspiración, de modo que es aspirado aire de la primera región de presión, con lo que se genera la primera presión p_1 .

15 La herramienta de curvado según la invención es adecuada además para generar una segunda presión p_2 en al menos una segunda región de presión. La segunda presión p_2 es según la invención mayor que la primera presión p_1 (es decir, la presión negativa en la segunda región de presión es menor que en la primera región de presión), de modo que el efecto de aspiración generado por la presión p_2 es menor que el efecto de aspiración generado por la presión p_1 . La segunda presión p_2 puede corresponder a la presión ambiente, de modo que no hay presión negativa y, por tanto, no existe efecto de aspiración en la segunda región de presión. Dado que en la segunda región de presión se ejerce un efecto de aspiración menor o incluso nulo sobre las hojas de vidrio se pueden evitar eficazmente efectos no deseados en la curvatura de la hoja, en particular una reducción de un curvado generado previamente. La segunda presión p_2 también puede ser denominada presión de compensación.

20 En una realización preferida, la segunda región de presión está dispuesta en una zona central de la herramienta dentro de la superficie de contacto. Esto significa que la segunda región de presión está rodeada por la superficie de contacto de tipo marco. La segunda región de presión es adecuada para ejercer un menor efecto de aspiración en una región central de la hoja de vidrio que se va a sujetar que en los bordes de la hoja.

25 La herramienta es preferiblemente adecuada para sujetar la hoja de vidrio sin curvarla.

En una realización ventajosa, la herramienta está provista de al menos un tubo de ventilación que permite una compensación completa o parcial de la presión entre el entorno y la segunda región de presión. El aire fluye desde el exterior a través del tubo de ventilación. La segunda presión p_2 puede ser elevada en comparación con la primera presión p_1 .

30 En una realización preferida el tubo de ventilación está provisto de una válvula para la regulación del flujo. Como resultado, la segunda presión p_2 puede ser regulada activamente.

35 La segunda región de presión puede estar unida al tubo de aspiración descrito anteriormente para la primera región de presión, de modo que la segunda presión p_2 más alta se consigue mediante una configuración adecuada de las secciones transversales de conducción y/o al menos un tubo de ventilación. La segunda región de presión puede alternativamente disponer también de su propio tubo de aspiración.

El objeto de la invención se consigue además mediante un procedimiento para curvar al menos una hoja de vidrio, que comprende al menos una etapa de sujeción, en la que se utiliza una herramienta según la invención como molde superior y en la que la hoja de vidrio es sujeta en la herramienta por la corriente de aire que barre el borde de la primera región de presión frente a la influencia de la fuerza de gravedad.

40 Durante la etapa de sujeción, la forma de la hoja de vidrio preferiblemente no es modificada. La sujeción por la herramienta según la invención tiene lugar así sin una curvatura adicional de la hoja de vidrio. La hoja de vidrio únicamente es fijada de forma segura a la herramienta. La herramienta es particularmente adecuada para una etapa puramente de sujeción de este tipo, curvaturas no deseadas en la zona central pueden ser prevenidas eficazmente por la segunda región de presión según la invención. Sin embargo, además de en la etapa de sujeción, la herramienta también se puede utilizar como molde superior en una etapa de curvado por presión, de modo que la deformación de la hoja de vidrio no es efectuada solo por la herramienta superior, sino por la influencia de una herramienta inferior complementaria.

50 Alternativamente, en un perfeccionamiento de la invención, sin embargo, la aspiración de la hoja de vidrio en la herramienta puede conllevar otra curvatura. Esto se puede lograr, por ejemplo mediante una conformación adecuada de la superficie de contacto, de modo que la hoja de vidrio se ciña a la superficie de contacto debido al efecto de aspiración y sea curvada. La herramienta actúa entonces al mismo tiempo como herramienta de sujeción y herramienta de curvado.

55 En una realización particularmente preferida, el procedimiento es el procedimiento que está descrito en detalle en el documento EP 1 836 136 B1, en el que se usa la herramienta según la invención en lugar del molde superior ("forme supérieure 11") allí descrito. El procedimiento es realizado preferiblemente mediante el dispositivo que está descrito en detalle en el documento EP 1 836 136 B1, en el que igualmente se usa la herramienta según la invención en

lugar del molde superior ("forme supérieure 11") allí descrito.

Preferiblemente, la hoja de vidrio es calentada en primer lugar a la temperatura de curvado y curvada previamente en un primer molde inferior. Normalmente, la hoja de vidrio plana en el estado de partida es posicionada en el primer molde inferior. El primer molde inferior está realizado típicamente para ser móvil, por ejemplo está montado en un carro, y pasa a través de un horno para el calentamiento, calentándose la hoja de vidrio a la temperatura de curvado. Por temperatura de curvado se entiende en este caso una temperatura a la cual la hoja de vidrio se reblandece lo suficiente como para poder ser deformada. Temperaturas típicas de curvado son de 500° C a 700° C, preferiblemente de 550° C a 650° C. El primer molde inferior es preferiblemente un molde cóncavo complementario de la herramienta según la invención. El primer molde inferior es particularmente adecuado para el curvado por gravedad. Por el calentamiento a la temperatura de curvado, la hoja de vidrio se ablanda y bajo la acción de la gravedad se ciñe al primer molde de curvado inferior. Por tanto, la hoja de vidrio es curvada previamente mediante curvado por gravedad, antes de seguir siendo curvada por otras etapas de proceso.

Después de la curvatura previa, la hoja de vidrio es recogida del primer molde inferior por la herramienta según la invención. La herramienta según la invención se aproxima desde arriba a la hoja de vidrio, lo que puede conseguirse por un movimiento horizontal de la herramienta según la invención y/o del primer molde inferior. La herramienta de curvado según la invención actúa así como molde superior. A una distancia suficientemente pequeña, la hoja de vidrio es aspirada contra la herramienta por el efecto de aspiración de la primera región de presión y es sujeta por esta. La hoja de vidrio se pone así en contacto con la superficie de contacto, de modo que el borde de la hoja de vidrio es barrido al menos por sectores por una corriente de aire generada por la primera presión p_1 reducida. Para este propósito, el borde de la hoja de vidrio está dispuesto preferiblemente al menos por secciones en la primera región de presión. La hoja de vidrio es así tomada por la herramienta según la invención del primer molde inferior. En la continuación del procedimiento, la hoja de vidrio es transferida a otro molde (inferior) mediante la herramienta según la invención.

Preferiblemente, después del curvado previo y la transferencia por la herramienta según la invención, la hoja de vidrio es sometida a una etapa de curvado por presión entre la herramienta según la invención y un segundo molde inferior. La deformación de la hoja de vidrio se realiza en este caso por efecto de presión y/o aspiración de las dos herramientas de curvado complementarias. El segundo molde inferior está realizado preferiblemente cóncavo, macizo y provisto de aberturas. Preferiblemente, a través de las aberturas del segundo molde inferior se ejerce un efecto de aspiración sobre la hoja de vidrio que es adecuado para seguir deformando la hoja de vidrio. Durante el curvado por presión, la hoja de vidrio está fijada entre los moldes, de modo que se puede suprimir el efecto de aspiración del molde superior. En este caso, la hoja de vidrio permanece en el molde inferior después de la separación de los moldes.

Preferiblemente, después del curvado por presión la hoja de vidrio es transferida por la herramienta según la invención a otro molde inferior en el que se enfría. Como otro molde inferior se puede usar también el mismo molde o un molde realizado igual que el primer molde de curvado inferior (molde de curvado por gravedad).

Es posible utilizar dos herramientas según la invención diferentes para tomar la hoja de vidrio del primer molde inferior (molde de curvado previo) y para transferir la hoja de vidrio desde el segundo molde inferior (molde de curvado por presión) al molde de sujeción para el enfriamiento. Las dos herramientas según la invención pueden tener, por ejemplo, una superficie de contacto configurada de forma diferente que tenga en cuenta las formas de hoja diferentes en las diversas fases del proceso. Sin embargo, las dos herramientas también pueden estar realizadas de manera idéntica, de modo que el uso de dos herramientas puede tener ventajas en la técnica de procedimiento, por ejemplo con respecto al tiempo de ciclo, como se describe en el documento EP 1 836 136 B1.

En una realización ventajosa, el procedimiento se aplica simultáneamente a al menos dos hojas de vidrio, preferiblemente dos hojas de vidrio superpuestas. Las hojas de vidrio son curvadas por pares (es decir, como una pareja de hojas) simultáneamente. El curvado de las dos hojas de vidrio es entonces particularmente congruente y coordinado entre sí, de modo que las hojas son particularmente adecuadas para ser laminadas entre sí para formar un vidrio laminado de alta calidad óptica.

La herramienta de curvado según la invención es usada como un molde superior. Por la corriente de aire barrida por el borde de la hoja de vidrio en la primera región de presión, que es generada por la primera presión reducida, la hoja de vidrio puede ser sostenida en la herramienta de curvado de manera segura en oposición a la acción de la fuerza de gravedad. La primera zona de presión también es adecuada para sujetar simultáneamente varias hojas de vidrio superpuestas.

En una realización preferida, la primera presión p_1 corresponde a una presión negativa con respecto a la presión ambiente de 1 mbar a 20 mbar, más preferiblemente de 2 mbar a 10 mbar, aun preferiblemente de 3 mbar a 6 mbar. Si se supone que la presión ambiente es de aproximadamente 1 bar (condiciones estándar), entonces la primera presión p_1 es preferiblemente de 980 mbar a 999 mbar, más preferiblemente de 990 mbar a 998 mbar, aún más preferiblemente de 994 mbar a 997 mbar. De este modo se logra un efecto de aspiración suficiente a lo largo de los bordes de la hoja, de modo que la herramienta de curvado puede ser utilizada como molde de curvado superior. Las hojas de vidrio, incluso varias hojas de vidrio simultáneamente, pueden ser aspiradas y retenidas ventajosamente en

la herramienta de curvado.

En una realización preferida, la segunda presión p_2 corresponde a una presión negativa con respecto a la presión ambiente de 0 mbar a 5 mbar, más preferiblemente de 0 mbar a 2 mbar, aún más preferiblemente de 0 mbar a 1 mbar. Por tanto, con respecto a la presión ambiente existe una presión negativa de a lo sumo 5 mbar, más preferiblemente de a lo sumo 2 mbar, aún más preferiblemente de a lo sumo 1 mbar. Por tanto, se puede evitar eficazmente una curvatura no deseada debida al efecto de aspiración. Si se supone que la presión ambiente es de aproximadamente 1 bar (condiciones estándar), entonces la segunda presión p_2 es preferiblemente de al menos 995 mbar, más preferiblemente de al menos 998 mbar, aún más preferiblemente de al menos 999 mbar. En una realización ventajosa, la segunda presión p_2 corresponde a la presión ambiente.

10 La hoja de vidrio o las hojas de vidrio contienen preferiblemente vidrio sódico-cálcico, pero alternativamente pueden contener también otros tipos de vidrio, tales como vidrio de borosilicato o vidrio de cuarzo. El grosor de las hojas de vidrio es típicamente de 0,5 mm a 10 mm, preferiblemente de 1 mm a 5 mm.

Si dos o más hojas de vidrio son curvadas simultáneamente, entonces entre las hojas están dispuestos preferiblemente medios de separación, de modo que las hojas no se adhieran de forma permanente entre sí.

15 La herramienta según la invención se usa preferiblemente como herramienta en un proceso de curvado para hojas de vidrio en el ámbito de vehículos, en particular para el curvado por pares de hojas de vidrio que están previstas como componentes de un vidrio laminado. Tal vidrio laminado es preferiblemente un parabrisas, pero también puede ser una luna de techo, una luna lateral o una luna trasera.

20 A continuación, la invención se explicará con más detalle con referencia a un dibujo y ejemplos de realización. El dibujo es una representación esquemática y no a escala. El dibujo no limita la invención en modo alguno. Muestran:

Fig. 1: una sección transversal a través de una herramienta de curvado según el preámbulo de acuerdo con el estado de la técnica,

Fig. 2: una vista en planta desde arriba de una realización de la herramienta de curvado según la invención,

Fig. 3: una sección transversal a lo largo de A-A' a través de la herramienta de curvado de acuerdo con la figura 2,

25 Fig. 4: una representación por etapas de una forma de realización del procedimiento según la invención, y

Fig. 5: un diagrama de flujo de una forma de realización del procedimiento según la invención.

La figura 1 muestra una herramienta para procesos de curvado de vidrio de acuerdo con el estado de la técnica. La herramienta es un molde superior que es adecuado para sostener dos hojas de vidrio I, II situadas una sobre otra en una superficie de contacto 2 convexa con forma de marco por un efecto de aspiración en oposición a la influencia de la fuerza de gravedad. La superficie de contacto 2 está dispuesta en un llamado esqueleto 13. Para generar el efecto de aspiración, la herramienta comprende un tubo de aspiración 5, a través del cual es aspirado aire. La herramienta también dispone de una cubierta 3, cuyo extremo está equipado con una chapa deflectora de aire 4 periférica. La chapa deflectora de aire 4 rodea a la superficie de contacto 2 periféricamente. Mediante el esqueleto de curvado 13 y la cubierta 3 con la chapa deflectora de aire 4, la corriente de aire generada por el tubo de aspiración es dirigida de manera que barre los bordes de las hojas de vidrio. Como resultado, el par de hojas de vidrio I, II es sujetado con seguridad en la superficie de contacto 2.

Las hojas I, II están precurvadas, por ejemplo por curvado por gravedad en un molde de curvado inferior. La herramienta representada se puede usar, por ejemplo, para recoger el par de hojas de vidrio I, II del molde inferior y transferirlas a otro molde. Por ejemplo, el par de hojas de vidrio I, II puede ser sometido a un proceso de curvado por presión, en el que es deformado entre la herramienta representada y un contramolde bajo la acción del efecto de presión y/o aspiración.

La herramienta representada y procedimientos de curvado en los que se puede utilizar son conocidos por los documentos EP 1 836 136 B1, WO 2012/080071 A1 y WO 2012/080072 A1.

45 La figura 2 y la figura 3 muestran, respectivamente, un detalle de una herramienta 1 mejorada según la invención. La herramienta 1, al igual que la herramienta en la figura 1, es un molde superior para un proceso de curvado. La figura 2 muestra una vista en planta desde arriba del lado inferior de la herramienta 1, previsto para el contacto con la hoja de vidrio que se va a curvar, mientras que la figura 3 muestra una sección transversal.

La herramienta de curvado 1, como la herramienta de la figura 1, presenta un tubo de aspiración 5 para generar un efecto de aspiración, así como una cubierta 3 con una chapa deflectora de aire 4 y un esqueleto de curvado 13 con una superficie de contacto 2 de tipo marco. A diferencia de la herramienta conocida, el efecto de aspiración en la herramienta de curvado es dividido de forma selectiva por lo que se genera una distribución de la presión optimizada.

La herramienta de curvado tiene dos regiones de presión diferentes, B1 y B2, en las que se pueden generar

diferentes presiones que actúan sobre las hojas de vidrio I, II. La primera región de presión B1 está dispuesta de forma periférica aproximadamente entre la placa deflectora de aire 4 y la superficie de contacto 2. La segunda región de presión B2 está dispuesta en la zona central de la herramienta 1 que rodea a la superficie de contacto 2.

5 La herramienta 1 es adecuada para generar una primera presión p_1 reducida en la primera región de presión B1. La presión p_1 conduce a una corriente de aire dirigida hacia arriba entre la chapa deflectora de aire 4 y la superficie de contacto 2. Si una o varias hojas de vidrio I, II según la invención están en contacto con la herramienta de curvado 1, entonces los bordes laterales de las hojas de vidrio son barridos por la corriente de aire. La corriente de aire es adecuada para sujetar una o incluso varias hojas de vidrio superpuestas, en oposición a la acción de la fuerza de gravedad, en la superficie de contacto de la herramienta 1. La primera presión p_1 en la primera región de presión B1 cumple así la función de la corriente de aire en la herramienta de acuerdo con el estado de la técnica según la figura 1. Para mantener un par de hojas de vidrio I, II con un grosor de hoja típico de aproximadamente 2,1 mm en cada caso, es adecuada por ejemplo una primera presión p_1 , que corresponde a una presión negativa de 3 mbar a 6 mbar con respecto a la presión ambiente.

15 La herramienta 1 también es adecuada para generar en la segunda región de presión B2 una segunda presión p_2 que es mayor que la primera presión p_1 . Por tanto, el efecto de aspiración es menor en la segunda región de presión B2 que en la primera región de presión B1. La segunda región de presión B2 evita consecuencias no deseadas del efecto de aspiración en la precurvatura de la hoja, en particular en su zona central. Como se puede reconocer en la figura, un fuerte efecto de aspiración en la zona central de la hoja actuaría en contra del precurvado y habría un riesgo de que el precurvado se redujera o incluso de que se generara un "contracurvado" en la zona central. Esto puede evitarse eficazmente por la herramienta según la invención con la segunda región de presión B2. Una segunda presión típica p_2 corresponde por ejemplo aproximadamente a la presión ambiente o es solo ligeramente inferior con una presión negativa de, por ejemplo, 1 mbar.

Una presión negativa en el tubo de aspiración 5 que es adecuada para ser dividida en las regiones de presión como se describió anteriormente es, por ejemplo, de aproximadamente 80 mbar.

25 Para generar los efectos de aspiración, la herramienta 1 tiene un tubo de aspiración 5. El tubo de aspiración 5 también está dispuesto por el lado de la herramienta 1 más alejado de la superficie de contacto 2, es decir, el lado superior. Las regiones de presión B1 y B2 están conectadas al tubo de aspiración, por lo que se genera una presión reducida. La cubierta 3 y el esqueleto 13 que lleva la superficie de contacto 2 forman un conducto entre la primera región de presión B1 y el tubo de aspiración 5. El tubo de aspiración 5 no se puede reconocer realmente en la vista en planta desde arriba de la figura 2, pero su posición se indica mediante una línea discontinua.

30 La segunda región de presión B2 dispone de una conexión (no representada en las figuras) al tubo de aspiración 5, por lo que también se genera una presión reducida en la segunda región de presión B2. Para aumentar la segunda presión p_2 , la herramienta 1 tiene tubos de ventilación 7. Los tubos de ventilación 7 se extienden entre el esqueleto 13 y la cubierta 3 y conectan la segunda región de presión B2 al ambiente en el lado de la herramienta 1 que está alejado de las superficies de contacto 2. La segunda presión p_2 resulta del efecto de aspiración del tubo de aspiración 5 y del aire que fluye a través de los tubos de ventilación 7. Para la regulación activa de la segunda presión p_2 , los tubos de ventilación 7 están provistos de válvulas 12. El aire que fluye es indicado por flechas en las figuras.

40 El esqueleto 13 está provisto de una chapa deflectora 8 que dispone de una abertura central. La chapa deflectora 8 desvía el aire que fluye a través de los tubos de ventilación 7, de modo que fluye aproximadamente en el centro hacia la segunda región de presión B2. Como resultado, se consigue una dispersión homogénea, lo que es ventajoso para la superficie de la hoja de vidrio. Un tubo de ventilación central montado en el medio no es posible en la realización representada, ya que el espacio necesario para ello está ocupado por el tubo de aspiración 5 central.

45 La figura 4 muestra esquemáticamente las etapas de una forma de realización del procedimiento según la invención. En primer lugar, dos hojas de vidrio I, II superpuestas, que son planas en el estado de partida, son colocadas en un molde de curvado inferior 9 (parte a). Las hojas en el molde de curvado 9 son calentadas a la temperatura de curvado, por ejemplo 600° C, y debido a la fuerza de gravedad se ciñen a la forma del molde de curvado inferior 9 (parte b). Las hojas de vidrio I, II son por tanto precurvadas mediante curvado por gravedad. Después del curvado por gravedad, las hojas de vidrio I, II son tomadas por la herramienta 1 según la invención. Para ello, la herramienta 50 1 es aproximada desde arriba a las hojas de vidrio I, II en el molde de curvado inferior 9 y puesta en contacto con la superficie de contacto 2 (parte c). A continuación es generado el efecto de aspiración por el tubo de aspiración 5. Debido a la primera presión p_1 , las hojas de vidrio I, II se mantienen en la herramienta de curvado 1 y pueden ser movidas hacia arriba por esta y, por tanto, ser retiradas del molde de curvado inferior 9 (parte d). La segunda presión p_2 impide errores de curvado en el centro de la hoja. Después de que las hojas de vidrio hayan sido tomadas por la herramienta de curvado 1 (parte e), es aproximado un molde de curvado inferior 10 desde abajo a las hojas de vidrio I, II. Las hojas de vidrio I, II son curvadas entre la herramienta 1 según la invención y el molde de curvado por aspiración inferior 10 por curvado por presión a su forma final (parte f). A continuación, el molde de curvado por aspiración inferior 10 es descendido de nuevo (parte g) y las hojas de vidrio I, II son depositadas por medio de la herramienta de curvado 1 en un molde de sujeción inferior 11 y son transferidas por la supresión de la aspiración a este molde de sujeción 11 (parte h). La herramienta de curvado 1 es movida después hacia arriba (parte i) y está

lista para el proceso de curvado del siguiente par de hojas. Las hojas de vidrio I, II se enfrían en el molde de sujeción inferior 11 a temperatura ambiente. Como molde de sujeción inferior 11 puede ser empleado también el mismo molde o un molde realizado igual que el primer molde de curvado inferior 9 (molde de curvado por gravedad).

5 Las etapas del procedimiento representadas esquemáticamente reproducen el procedimiento descrito en detalle en el documento EP 1 836 136 B1, en el que el molde superior empleado ("forme supérieure 11") fue sustituido por la herramienta 1 según la invención.

La figura 5 muestra el ejemplo de realización según la figura 4 en virtud de un diagrama de flujo.

Lista de símbolos de referencia

- (1) herramienta según la invención para sujetar al menos una hoja de vidrio
- 10 (2) superficie de contacto de tipo marco
- (3) cubierta
- (4) chapa deflectora de aire
- (5) tubo de aspiración
- (7) tubo de ventilación
- 15 (8) chapa deflectora
- (9) primer molde de curvado inferior/molde de curvado por gravedad
- (10) segundo molde de curvado inferior/molde de curvado por aspiración
- (11) molde de sujeción inferior
- (12) válvula de 7
- 20 (13) esqueleto de 1
- (B1) primera región de presión
- (B2) segunda región de presión
- (p₁) primera presión reducida
- (p₂) segunda presión
- 25 (I) hoja de vidrio
- (II) hoja de vidrio

REIVINDICACIONES

- 5 1. Herramienta (1) para la sujeción de al menos una hoja de vidrio (I, II) mediante un efecto de aspiración en un proceso de curvado, que comprende una superficie de contacto (2) convexa de tipo marco y una cubierta (3) con una chapa deflectora de aire (4) periférica que rodea a la superficie de contacto (2) al menos por zonas, siendo adecuada la herramienta (1) para:
- generar una primera presión (p_1) reducida en una primera región de presión (B1) entre la placa deflectora de aire (4) y la superficie de contacto (2);
 - generar una segunda presión (p_2) en una segunda región de presión (B2) que está dispuesta en una zona central dentro de la superficie de contacto (2), siendo la segunda presión (p_2) mayor que la primera presión (p_1).
- 10 2. Herramienta (1) según la reivindicación 1, que es adecuada para sujetar la hoja de vidrio (I, II) sin curvarla.
3. Herramienta (1) según la reivindicación 1 o 2, en la que la primera región de presión (B1) es adecuada para barrer al menos por sectores el borde de la hoja de vidrio (I, II) que va a ser curvada con una corriente de aire y de esta forma presionar la hoja de vidrio (I, II) contra la superficie de contacto (2).
- 15 4. Herramienta (1) según una de las reivindicaciones 1 a 3, que está provista de un tubo de aspiración (5) al que está conectada la primera región de presión (B1) y mediante el cual es generada la primera presión (p_1).
5. Herramienta (1) según una de las reivindicaciones 1 a 4, que está provista de al menos un tubo de ventilación (7) que conecta la segunda región de presión (B2) al entorno.
6. Herramienta (1) según la reivindicación 5, en la que el tubo de ventilación (7) está provisto de una válvula (12) para la regulación del flujo.
- 20 7. Procedimiento para curvar al menos una hoja de vidrio (I, II), que comprende al menos una etapa de sujeción en la que es empleada una herramienta (1) según una de las reivindicaciones 1 a 6 como un molde superior, y en el que la hoja de vidrio (I, II) es sujeta en la herramienta (1) por la corriente de aire barrida a través del borde en contra de la influencia de la fuerza de gravedad.
- 25 8. Procedimiento según la reivindicación 7, en el que la sujeción de la hoja de vidrio (I, II) tiene lugar sin curvado de la hoja de vidrio (I, II).
9. Procedimiento según la reivindicación 7 u 8, en el que:
- la hoja de vidrio (I, II) es calentada a la temperatura de curvado y es curvada previamente en un primer molde inferior (9),
 - la hoja de vidrio (I, II) es recogida por la herramienta (1) del primer molde inferior (9) y transferida a otro molde.
- 30 10. Procedimiento según la reivindicación 9, en el que la hoja de vidrio (I, II) después del curvado previo es curvada entre la herramienta (1) y un segundo molde inferior cóncavo (10) en una etapa de curvado por presión.
11. Procedimiento según la reivindicación 10, en el que el segundo molde inferior (10) es macizo y está provisto de aberturas y por las aberturas del segundo molde inferior (10) es ejercida una acción de aspiración sobre la hoja de vidrio (I, II) que es adecuada para seguir deformando la hoja de vidrio (I, II).
- 35 12. Procedimiento según la reivindicación 11, en el que después del curvado por presión la hoja de vidrio (I, II) es transferida a un molde de sujeción inferior (11) para el enfriamiento.
13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 7 a 12, en el que dos hojas de vidrio superpuestas (I, II) son curvadas por pares simultáneamente.
- 40 14. Procedimiento según una de las reivindicaciones 7 a 13, en el que la primera presión (p_1) corresponde a una presión negativa de 1 mbar a 20 mbar y la segunda presión (p_2) corresponde a una presión negativa de 0 mbar a 5 mbar y en el que preferiblemente la primera presión (p_1) corresponde a una presión negativa de 2 mbar a 10 mbar y la segunda presión (p_2) corresponde a una presión negativa de 0 mbar a 2 mbar.
- 45 15. Uso de una herramienta (1) según una de las reivindicaciones 1 a 6 como herramienta en un proceso de curvado para hojas de vidrio en el ámbito de los vehículos, en particular para el curvado por pares de hojas de vidrio que están vistas como componentes de un vidrio laminado, en particular de un parabrisas.

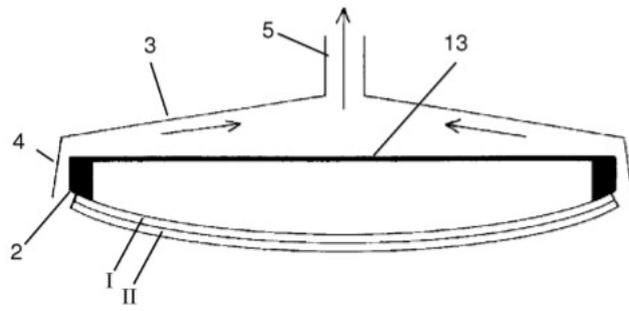


Fig. 1 Estado de la técnica

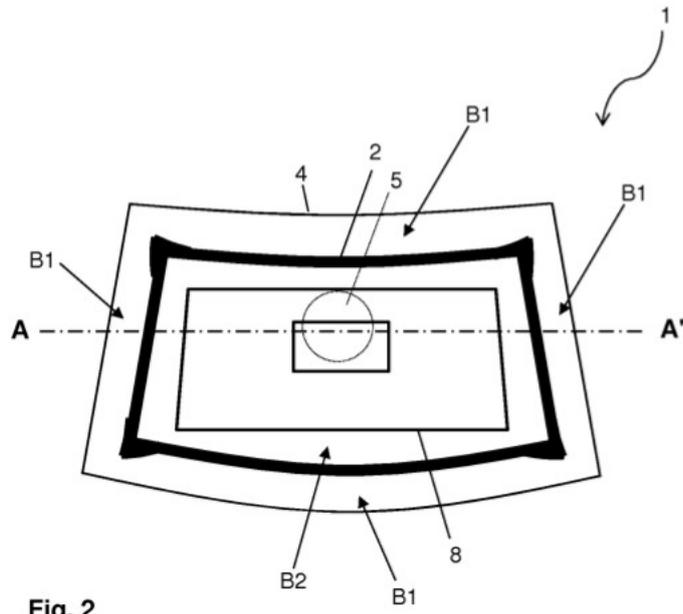


Fig. 2

A - A'

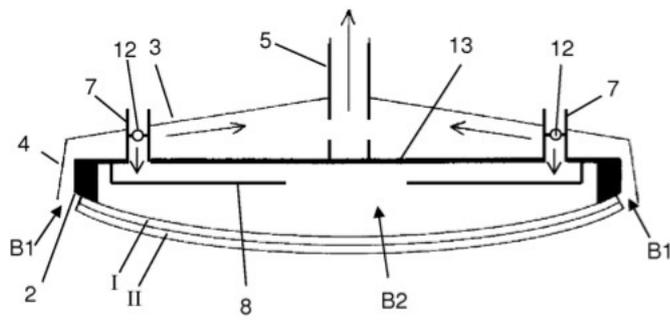


Fig. 3

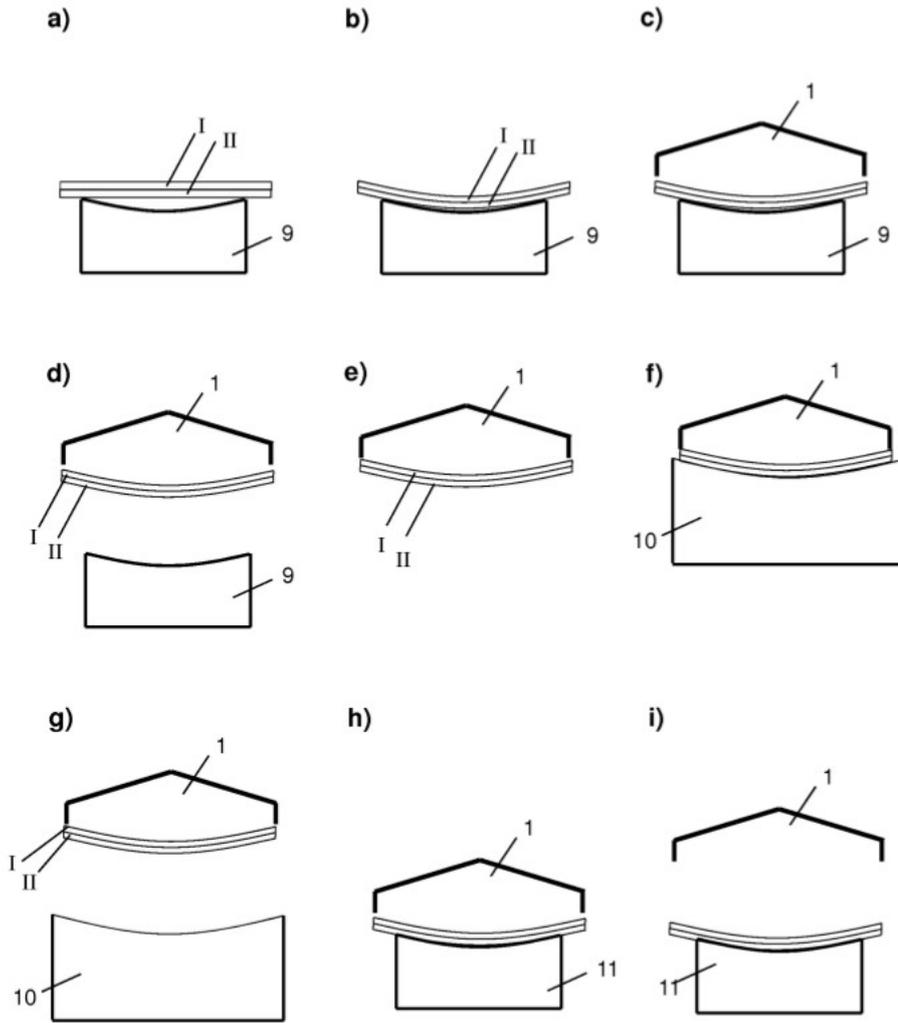


Fig. 4

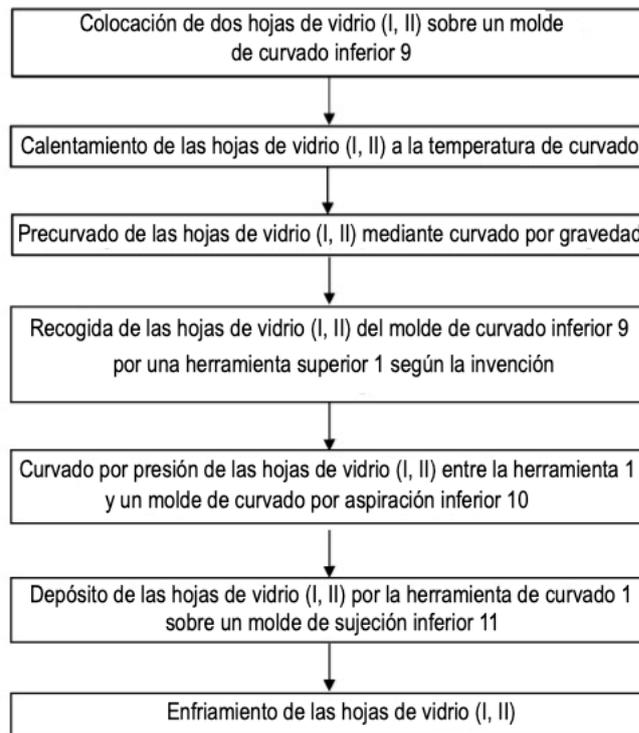


Fig. 5