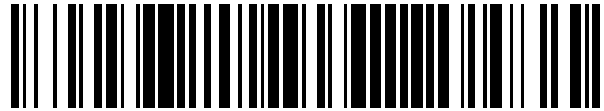


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 699 377**

51 Int. Cl.:

**C03B 23/027** (2006.01)

**C03B 23/03** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.02.2015 PCT/FR2015/050434**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.09.2015 WO15128573**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.02.2015 E 15711248 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.08.2018 EP 3110767**

54 Título: **Curvado por gravedad en un soporte doble**

30 Prioridad:

**27.02.2014 FR 1451598**

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

**11.02.2019**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**OLIVIER, THIERRY y  
PARAMBAN, UDAYAN**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 699 377 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

Curvado por gravedad en un soporte doble

La invención se refiere al curvado por gravedad de hojas de vidrio en un soporte de curvado por gravedad que comprende un mecanismo que asegura el reemplazamiento de al menos una parte de la línea de soporte de la periferia de la hoja durante el transcurso del curvado.

El curvado por gravedad de hojas de vidrio en un bastidor de curvado se conoce bien y puede enfrentarse con el problema de la formación simultánea de curvaturas según direcciones ortogonales entre sí. En efecto, el curvado en un solo bastidor puede provocar la formación de un contra curvado que se traduce en la formación de una curvatura opuesta en las esquinas de la hoja. Tales defectos son prohibitivos y se producen tanto más fácilmente cuanto más compleja sea la forma que haya que dar a la hoja, es decir, cuanto más acentuadas sean las curvaturas finales en direcciones ortogonales entre sí. Para disminuir este problema, el documento US 5167689 propone realizar el curvado por gravedad en un dispositivo que comprende dos bastidores que se sustituyen uno por el otro. De acuerdo con una variante, los soportes laterales son sustituidos durante el transcurso del curvado. El documento US 5660609 enseña un dispositivo de curvado que comprende un primer bastidor destinado a soportar la periferia de la hoja de vidrio que haya que curvar durante una primera etapa de curvado, sustituyendo un segundo bastidor al primero para soportar la periferia de la hoja de vidrio durante la segunda etapa de curvado, y medios para en todo momento dominar las fuerzas ejercidas sobre la hoja de vidrio en el transcurso del paso de las mismas del primer bastidor al segundo bastidor.

El curvado por gravedad es tanto más rápido cuanto más elevada es la temperatura de curvado. Sin embargo, una temperatura más alta fomenta la formación de marcas y de distorsiones ópticas en la periferia de la hoja curvada después del contacto entre el vidrio y la herramienta de curvado. Cuando la periferia de las hojas de vidrio está cubierta con un esmalte, los defectos periféricos quedan ocultos por el esmalte. De esta manera, el esmalte periférico cubre generalmente toda la región periférica de la hoja de vidrio que haya sido soportada por los dos bastidores. Como estos bastidores soportan el vidrio a lo largo de líneas periféricas que discurren una al lado de otra, y como debe quedar una cierta holgura (del orden de 4 mm a 9 mm) entre los dos bastidores, como además debe quedar un cierto espacio entre el borde del vidrio y el bastidor de soporte exterior, el esmalte cubre los bordes del vidrio sobre una distancia no despreciable del orden de por lo menos 20 mm e incluso al menos 23 mm a partir del borde de la hoja. La presencia de tal esmalte negro es habitual en estos días en los parabrisas de vehículos de carretera (automóviles, camiones, autobuses, etc.). Sin embargo, ciertos fabricantes desean reducir la anchura del esmalte por razones de visibilidad y de estética, en la región de los montantes de estos parabrisas. Estos montantes (« pillars » en inglés) son las estructuras del vehículo que, desde el interior de tal vehículo, aparecen sustancialmente verticales y retienen al parabrisas en los lados. Ellos forman la conexión entre el techo y el resto de la carrocería de vehículo. Estos montantes retienen los dos bordes laterales del parabrisas, los cuales son menos largos que los dos bordes longitudinales del parabrisas, quedando estos últimos sustancialmente horizontales una vez que se monta el parabrisas en el vehículo. Debido a este tamaño, la distancia entre los centros de los bordes longitudinales del parabrisas es más corta que la distancia entre los centros de los bordes laterales del parabrisas. Es por supuesto lo mismo para cada hoja de vidrio incluida en el parabrisas. De hecho, los parabrisas son generalmente laminados y contienen varias hojas de vidrio (generalmente dos hojas de vidrio) separadas por hojas de material de polímero tal como polivinilbutiral denominado « PVB ».

Cuando se habla del centro de un borde de una hoja de vidrio se trata del punto situado a la misma distancia desarrollada de cada extremo del borde siguiendo el borde de la hoja y las curvaturas del vidrio. Se trata por lo tanto de una distancia desarrollada. Cuando se habla del centro de un soporte se trata del punto situado a la misma distancia desarrollada de cada extremo del soporte siguiendo el perfil del soporte visto desde arriba y las curvaturas del mismo. Se trata por lo tanto de una distancia desarrollada.

La velocidad de curvado por gravedad depende también del tamaño de la hoja de vidrio. De hecho cuanto más grande sea la hoja, mayor será el peso del vidrio para producir su efecto, y más rápida es la obtención de una flecha dada. El curvado entre dos soportes alejados es por lo tanto más rápido que entre dos soportes próximos. Esto es porque la formación del curvado lateral, es decir de las curvaturas de un borde longitudinal al otro es más larga que la formación del curvado longitudinal, es decir de las curvaturas de un borde lateral al otro. La utilización de dos soportes sucesivos para llevar y curvar un borde de la hoja de vidrio implica necesariamente una pérdida de tiempo. En efecto, una vez que todo el borde del vidrio toca el primer soporte, el vidrio permanece en contacto con éste un cierto tiempo antes de que el segundo soporte, cuya curvatura es más pronunciada, lo reemplace. Este tiempo de espera sobre el primer soporte con la curvatura menor es una pérdida de tiempo. De acuerdo con la técnica anterior, cuando se utiliza un dispositivo que comprende dos soportes sucesivos, de acuerdo con un modo de realización los bordes longitudinales del vidrio pueden ser soportados por el mismo par de soportes desde el inicio del curvado hasta el final. En este caso, los bordes laterales de la hoja son, sin embargo, soportados sucesivamente por dos pares de soportes diferentes, teniendo el par involucrado al final las curvaturas finales deseadas para el vidrio. Se ha encontrado ahora que fue posible y ventajoso utilizar un solo par de soportes laterales para soportar los bordes laterales de la hoja de vidrio mientras que dos soportes sucesivos

- soportan sus bordes longitudinales. En efecto, en este caso, los soportes laterales tienen la forma final deseada para la hoja de vidrio y el curvado de estos dos bordes laterales no se interrumpe durante el transcurso del curvado por un soporte de desbaste que tiene una forma intermedia a la forma final. Esto es más ventajoso en cuanto que el curvado lateral, es decir la formación de las curvaturas desde un borde longitudinal al otro, es el más difícil debido a la distancia más corta entre los bordes longitudinales. Durante el proceso de curvado, mientras que los bordes laterales de la hoja de vidrio entran en contacto con un solo par de soportes laterales que tienen la forma final deseada de los bordes laterales de la hoja, soportes longitudinales de acabado que tienen la forma final deseada de los bordes longitudinales de la hoja reemplazan, durante el transcurso del curvado, a soportes longitudinales de desbaste que tienen una forma intermedia y que por lo tanto tienen una curvatura menos pronunciada que la de los soportes longitudinales de acabado.
- 5
- 10 Los soportes a los cuales se refiere la presente solicitud se conocen con frecuencia por aquellos con experiencia en la técnica por "esqueleto", lo que significa que están constituidos por una tira continua de metal cuyo canto está orientado hacia arriba y sirve como pista de moldeo y de soporte del vidrio. Este canto es generalmente menos ancho que la altura de la tira de metal. Como superficie de contacto con el vidrio, este canto generalmente tiene una anchura comprendida en el margen de 2 mm a 10mm. El propósito de estos soportes es soportar el borde del vidrio, es decir la zona periférica de una superficie principal de una hoja de vidrio, no entrando nunca en contacto soporte/vidrio en el interior de tal superficie a más de 23 mm desde el borde de la hoja de vidrio. Una pista de moldeo es una superficie destinada a entrar en contacto con el vidrio para darle una forma. En el contexto de la presente invención, el término « pista » puede simplemente utilizarse en lugar de « pista de moldeo » por motivos de simplificación. En la práctica, un soporte de curvado está siempre cubierto por una tela refractaria bien conocida por aquellos con experiencia en la técnica para disminuir el marcado del vidrio por el soporte, de modo que la pista de moldeo que entra en contacto con el vidrio está de hecho constituida por esta tela refractaria. Por motivos de simplicidad de palabras, no se habla de esta tela en la superficie de los soportes, entendiéndose que la misma está generalmente presente.
- 15
- 20
- La invención se refiere a un dispositivo de curvado por gravedad de una hoja de vidrio, que comprende un bastidor de desbaste longitudinal que comprende dos soportes de desbaste longitudinales, y un bastidor de acabado que comprende dos soportes de acabado laterales y dos soportes de acabado longitudinales, formando tales soportes pistas de moldeo, siendo la distancia entre los centros de los soportes de acabado longitudinales más corta que la distancia entre los centros de los soportes de acabado laterales, pudiendo ser desplazado el bastidor de desbaste o el bastidor de acabado verticalmente uno con relación al otro durante el curvado para pasar de una configuración de curvado tosco a una configuración de curvado final, estando, en configuración de curvado tosco, las pistas de moldeo de los soportes de desbaste longitudinales más altas que las pistas de moldeo de los soportes de acabado longitudinales, y estando, en configuración de curvado final, las pistas de moldeo de los soportes de acabado longitudinales más altas que las pistas de moldeo de los soportes de desbaste longitudinales, siendo las pistas de moldeo de los soportes de acabado laterales las únicas pistas de moldeo debajo de los bordes laterales del vidrio en configuración de curvado de desbaste y en configuración de curvado final.
- 25
- 30
- 35 Las pistas de moldeo de los soportes de acabado laterales son por lo tanto las pistas de moldeo de soporte que están más altas y aptas para recibir el vidrio debajo de los bordes laterales del vidrio tanto en la configuración de curvado de desbaste como en la configuración de curvado final.
- Cuando el bastidor de desbaste está en la posición alta, la pista de los soportes de desbaste longitudinales está completamente por encima de la pista de los soportes de acabado longitudinales. En esta configuración, el vidrio toca la pista de los soportes de desbaste longitudinales y no toca la pista de los soportes de acabado longitudinales. Durante la etapa de curvado tosco durante la cual el vidrio está en contacto con el par de soportes de desbaste longitudinales, los bordes laterales del vidrio están directamente encima del par de soportes de acabado laterales, sin que ninguna otra pieza esté más cerca del vidrio que estos soportes de acabado laterales. En general, al menos se realiza un contacto parcial entre el vidrio y los soportes de acabado laterales mientras los bordes longitudinales aún están en contacto con los soportes de desbaste longitudinales.
- 40
- 45
- Durante todo el proceso de curvado, el centro de los bordes laterales de la hoja toca sólo los soportes de acabado laterales durante el transcurso del curvado. Lo mismo es generalmente con todos los bordes laterales de la hoja que generalmente tocan sólo los soportes de acabado laterales durante el transcurso del curvado.
- Cuando el bastidor de desbaste está en la posición baja, la línea periférica de contacto de la hoja de vidrio está constituida por los dos soportes de acabado longitudinales y los dos soportes de acabado laterales.
- 50
- El movimiento del bastidor de desbaste y/o del bastidor de acabado es un movimiento vertical de uno con respecto al otro, entendiéndose que sólo el bastidor de desbaste puede ser móvil o que sólo el bastidor de acabado puede ser móvil o que el bastidor de desbaste y el bastidor de acabado pueden ser los dos móviles. El tiempo ahorrado a través de la utilización de acuerdo con la invención de un único par de soportes de acabado laterales puede incluso destinarse a bajar la temperatura de curvado en los bordes laterales de la hoja de vidrio, particularmente en los centros de cada uno de estos
- 55

- 5 bordes laterales. De esta manera, en virtud de la invención, la temperatura en el centro de cada uno de los bordes laterales de la hoja de vidrio puede permanecer por debajo de 615°C e incluso por debajo de 610°C. El mismo curvado de los bordes laterales con la utilización sucesiva de dos soportes laterales se obtendría en el mismo tiempo con una temperatura por arriba de 620°C. Esta posibilidad de bajar la temperatura además hace posible reducir la importancia de los defectos causados por contacto con el soporte, de los bordes laterales de la hoja de vidrio.
- 10 Preferentemente, el bastidor de desbaste se encuentra en el interior del bastidor de acabado cuando se ve desde arriba, de modo que el bastidor de acabado soporta la hoja de vidrio más cerca de su borde que el bastidor de desbaste. De ese modo, el bastidor de desbaste queda circunscrito por el bastidor de acabado cuando se ve desde arriba. En general, hay de 4 mm a 10 mm de vidrio en el borde de la hoja que no están soportados en el bastidor de acabado al final del curvado. Se trata de la distancia entre el borde del vidrio y el bastidor de acabado. En una forma alternativa, el bastidor de desbaste puede igualmente encontrarse en el exterior del bastidor de acabado.
- 15 El bastidor de acabado de preferencia no tiene articulaciones. Se trata así preferiblemente de una tira de metal completamente continua sobre todo su perímetro sin abertura o división en varias partes. De esta manera no hay riesgo de que diferentes partes del bastidor de acabado no se unan adecuadamente cuando se pasa de una a otra, constituyendo por ejemplo una diferencia de nivel que puede hacer una marca en el vidrio. La existencia de un dispositivo de ajuste para regular de forma muy precisa la posición de diferentes partes del bastidor de acabado no es por lo tanto necesaria.
- La hoja de vidrio que se somete al procedimiento de curvado de acuerdo con la invención puede justo después de éste someterse potencialmente a un curvado por prensado tal como se describe por ejemplo en el documento WO 2006072721.
- 20 De acuerdo con la invención, una hoja de vidrio puede ser curvada individualmente. De acuerdo con la invención, varias, generalmente dos, hojas de vidrio superpuestas pueden también ser curvadas simultáneamente. El curvado simultáneo de varias hojas de vidrio superpuestas es ventajoso cuando estas diferentes hojas están destinadas a ser ensambladas en un mismo acristalamiento laminado, especialmente del tipo parabrisas. En efecto, las diferentes hojas de vidrio curvadas simultáneamente de esta manera tienen idealmente formas idénticas, algo que es favorable para la calidad del ensamblaje. El ensamblaje para formar un acristalamiento laminado requiere de técnicas conocidas por aquellos con experiencia en la técnica.
- 25 La invención es particularmente adecuada para el curvado de hojas de vidrio que tengan una profundidad de curvado lateral comprendida entre 5 mm y 20 mm y generalmente entre 8 mm y 17 mm, obteniéndose estos valores al final del curvado de acuerdo con el procedimiento de la invención. La profundidad del curvado lateral es la longitud más grande de segmento entre el borde lateral del acristalamiento y la línea recta que une los dos extremos del borde lateral en cuestión, siendo tal segmento ortogonal a tal línea recta.
- 30 La invención es particularmente adecuada para el curvado de hojas de vidrio que tengan una profundidad de curvado longitudinal comprendida de entre 40 mm y 150 mm, siendo obtenidos estos valores al final del curvado de acuerdo con el procedimiento de la invención. La profundidad de curvado longitudinal es la longitud más grande de segmento entre el borde longitudinal y la línea recta que une los dos extremos del borde longitudinal en cuestión.
- 35 La invención es particularmente adecuada para el curvado de hojas de vidrio en las que la relación entre la distancia desarrollada entre los centros de los bordes laterales de la hoja y la distancia desarrollada entre los centros de los bordes longitudinales de la hoja va de 1,3 a 2.
- 40 La invención es particularmente adecuada para el curvado de hojas de vidrio que combinan a la vez una profundidad de curvado lateral comprendida entre 5 mm y 20 mm, una profundidad de curvado longitudinal comprendida entre 40 mm y 150 mm y una relación entre la distancia desarrollada entre los centros de los bordes laterales de la hoja y la distancia desarrollada entre los centros de los bordes longitudinales de la hoja va de 1,3 a 2.
- 45 La invención es particularmente útil cuando la profundidad del curvado longitudinal es importante y la profundidad de curvado lateral es moderada, de acuerdo con los valores de profundidad de curvado que se acaban de mencionar. En efecto, cuando el curvado longitudinal es grande, los dos bordes laterales del vidrio se aproximan apreciablemente durante este curvado. Si los bordes laterales del vidrio tocan los soportes laterales de forma prematura entonces el vidrio se deslizará sobre el soporte lateral sobre una distancia significativa durante el curvado longitudinal, lo que conlleva el riesgo de incrementar el marcado producido en el vidrio. Es por esto que es preferible, tanto como sea posible, que los bordes laterales del vidrio toquen los soportes de acabado laterales lo más tarde posible.
- 50 La invención también se refiere a un procedimiento de curvado por gravedad de una hoja de vidrio por el dispositivo de acuerdo con la invención. De acuerdo con este procedimiento, el curvado por gravedad de una hoja de vidrio tiene lugar a una temperatura de deformación en el dispositivo de acuerdo con la invención. La hoja de vidrio comprende dos bordes laterales y dos bordes longitudinales, siendo la distancia entre los centros de los bordes longitudinales de la hoja más corta que la distancia entre los centros de los bordes laterales de la hoja. La hoja en primer lugar es soportada por el dispositivo

5 en la configuración de curvado tosco para someterse a un curvado tosco, siendo curvados los bordes longitudinales de la hoja por contacto con las pistas de moldeo de los soportes de desbaste longitudinales, después el dispositivo pasa a la configuración de curvado final para hacer que la hoja se someta a un curvado final, siendo curvada la hoja entonces en contacto con las pistas de moldeo de los soportes de acabado longitudinales y en contacto con las pistas de moldeo de los soportes de acabado laterales.

10 Después de haberse llevado a una temperatura de deformación, la hoja de vidrio es curvada por gravedad y en contacto con los soportes de desbaste longitudinales. Un contacto, posiblemente parcial, puede lograrse durante esta primera etapa con los soportes de acabado laterales. A continuación, el bastidor de desbaste se repliega hacia abajo según un movimiento relativo con el bastidor de acabado, de modo que los soportes de desbaste longitudinales están debajo de los soportes de acabado longitudinales, y la hoja de vidrio se curva en los soportes de acabado laterales y los soportes de acabado longitudinales del bastidor de acabado. En general, la hoja de vidrio se coloca en el dispositivo de acuerdo con la invención a temperatura ambiente, siendo entonces tal dispositivo transportado a un horno de modo que la hoja de vidrio alcance una temperatura de deformación, generalmente superior a 590°C. Cuando la hoja plana se deposita a temperatura ambiente en el dispositivo de acuerdo con la invención, la hoja, debido a su planitud, toca solo en cuatro puntos, 15 sensiblemente en sus cuatro esquinas, perteneciendo estos cuatro puntos generalmente a los soportes de desbaste longitudinales. Durante la primera etapa de curvado, denominada de curvado tosco, el vidrio se hunde bajo el efecto de su peso y sus bordes longitudinales generalmente llegan a ajustarse completamente a las pistas de moldeo de los soportes de desbaste longitudinales. Al final de esta etapa intermedia, el contacto entre el vidrio y los soportes de acabado laterales puede ser solo parcial o incluso inexistente. En particular, es posible para los centros de los bordes laterales no entrar en contacto con las pistas de moldeo de los soportes de acabado laterales. Después de esto, durante el paso desde la configuración de curvado tosco hasta la configuración de curvado final, los soportes de acabado longitudinales sustituyen a los soportes de desbaste longitudinales y el curvado continúa hasta que, al final del curvado, los bordes de la hoja siguen completamente las pistas de moldeo de los soportes de acabado longitudinales y las pistas de moldeo de los soportes de acabado laterales.

25 El paso del bastidor de desbaste al bastidor de acabado se realiza por mecanismos conocidos por aquellos con experiencia en la técnica, pudiendo tal mecanismo ser especialmente progresivo, siguiendo el principio del descrito en el documento WO2007077371.

30 Gracias a la invención se puede lograr un acristalamiento curvado, especialmente del tipo de parabrisas laminado, que comprenda una capa angosta de esmalte a lo largo de sus bordes laterales, particularmente de anchura menor a 15 mm, principalmente en el centro de los bordes laterales. La capa de esmalte a lo largo de los bordes longitudinales de este mismo acristalamiento puede ser de anchura mayor a 15 mm, o incluso mayor a 20 mm. El dispositivo y procedimiento de acuerdo con la invención se han diseñado especialmente para la fabricación de estos acristalamientos. La capa de esmalte particularmente angosta a lo largo de los bordes laterales es la consecuencia directa del hecho de que las pistas de moldeo de los soportes de acabado laterales son las solas pistas de moldeo bajo los bordes laterales del vidrio en la configuración de curvado de desbaste y en la configuración de curvado final.

35 En el caso de acristalamiento laminado, el esmalte se aplica generalmente en una cara de sólo una de las hojas que se vayan a ensamblar, y en una forma tal que esta cara que contiene el esmalte se encuentre en el interior del acristalamiento laminado en contacto con una hoja intermedia de polímero y no constituye una cara externa del acristalamiento.

40 La figura 1 representa un parabrisas 1 de vehículo automóvil hecho de vidrio laminado. El mismo ha sido curvado por el procedimiento de acuerdo con la invención. Este acristalamiento comprende un borde longitudinal superior 2, un borde longitudinal inferior 3 y dos bordes laterales 4 y 5. Una capa de esmalte negro hace opaco el reborde del acristalamiento. La anchura de la capa de esmalte es reducida (menos de 15 mm) a lo largo de los bordes laterales y especialmente a nivel de los centros 6 y 7 de estos bordes laterales 4 y 5. La anchura de la capa de esmalte es mayor (más de 15 mm) a lo largo de los bordes longitudinales 2 y 3.

45 La figura 2 representa un dispositivo 20 de curvado de acuerdo con la invención. Este dispositivo comprende un bastidor de desbaste constituido por dos soportes de desbaste longitudinales 21 y 22 y un bastidor de acabado que comprende dos soportes de acabado longitudinales 23 y 24 y dos soportes de acabado laterales 25 y 26. Este dispositivo está mostrado al principio del curvado, estando el bastidor de desbaste en posición superior con respecto al bastidor de acabado. Las patas 27 y 28 fijadas a los extremos de los soportes de desbaste longitudinales 21 y 22 y ortogonalmente con respecto a los mismos, están destinadas a dar rigidez a estos últimos y no actúan como soporte para el vidrio. Otras dos patas equivalentes existen en los otros dos extremos no visibles de los soportes de desbaste longitudinales 21 y 22. En la configuración mostrada en la figura 2, si se curva una hoja de vidrio en el dispositivo, tras calentamiento a su temperatura de deformación, el vidrio entra en contacto con el par de soportes de desbaste longitudinales 21 y 22 y si es necesario con los dos soportes de acabado laterales 25 y 26. Generalmente el bastidor de desbaste es replegado hacia abajo antes de que el vidrio toque la totalidad de los soportes de acabado laterales.

La figura 3 representa el mismo soporte 20 de la figura 2, salvo que el mismo está en configuración de final de curvado. El bastidor de desbaste está así replegado hacia abajo y el vidrio reposa entonces sobre los soportes de acabado laterales y los soportes de acabado longitudinales 23 y 24.

5 La figura 4 representa lo que se entiende por profundidad de curvado lateral y profundidad del curvado longitudinal en un acristalamiento 40 que tiene dos bordes laterales 41 y 42 y dos bordes longitudinales 43 y 44. La profundidad de curvado lateral Pl es la mayor longitud de segmento entre el borde lateral del acristalamiento y la recta 46 que une los dos extremos 47 y 48 del borde lateral considerado, siendo el citado segmento ortogonal a la citada recta 46. En la figura 4, el punto 45 es el más alejado de la recta 46. La profundidad de curvado longitudinal PL es la mayor longitud de segmento entre el borde longitudinal y la recta 50 que une los dos extremos 47 y 49 del borde longitudinal considerado, siendo el citado segmento ortogonal a la citada recta 50. En la figura 4, el punto 51 es el que está más alejado de la recta 50. El curvado longitudinal corresponde a la formación de las curvaturas entre el borde lateral 41 y el borde lateral 42 como es el caso de la curvatura 52, El curvado lateral corresponde a la formación de las curvaturas entre el borde longitudinal 43 y el borde longitudinal 44 como es el caso de la curvatura 53.

15 La figura 5 representa dos hojas 51 y 52 de vidrio superpuestas en el dispositivo de acuerdo con la invención en la posición de curvado final y en una vista lateral, es decir que el plano de la figura pasa por el centro de los soportes longitudinales. Estas dos hojas están destinadas a ser ensambladas en un acristalamiento laminado. La hoja inferior de vidrio está en contacto con la pista de moldeo del soporte 53 de acabado longitudinal. El soporte 54 de desbaste longitudinal se ha replegado hacia abajo de modo que su pista 55 de moldeo ya no está en contacto con el vidrio. El vidrio sobresale del bastidor de acabado la distancia 56 que corresponde de 4 mm a 10 mm de vidrio no soportado en la periferia de la hoja en el bastidor de acabado al final del curvado. La distancia 58 es la distancia que puede tener la capa de esmalte en el acristalamiento final para cubrir toda la zona periférica que haya estado en contacto con los soportes 53 y 54, los cuales están separados entre sí por un espacio libre 57.

25 La figura 6 representa dos hojas 61 y 62 de vidrio superpuestas en el dispositivo de acuerdo con la invención en una vista longitudinal, es decir que el plano de la figura pasa por el centro de los soportes laterales. En a), las hojas están en el final del curvado tosco y, en el caso representado, el vidrio aún no ha tocado la pista de moldeo en el centro del soporte 64 lateral. En b), las hojas están en el final del curvado final y el vidrio se ha conformado a la pista de moldeo 63 del soporte lateral 64. En a) como en b), no existe ninguna otra pista de moldeo de soporte más próxima al vidrio que la 63 del soporte de acabado lateral 64. Se puede decir por tanto que las pistas de moldeo de los soportes de acabado laterales son las pistas de moldeo de soporte más altas debajo de los centros de los bordes laterales del vidrio en configuración de curvado de desbaste y en configuración de curvado final. Debido a la utilización de un solo soporte de acabado lateral 64, la capa de esmalte puede venir en una distancia 65 a partir del borde lateral del acristalamiento final, más pequeña que la distancia de esmalte a partir del borde longitudinal del acristalamiento final (indicado por 58 en la figura 5).

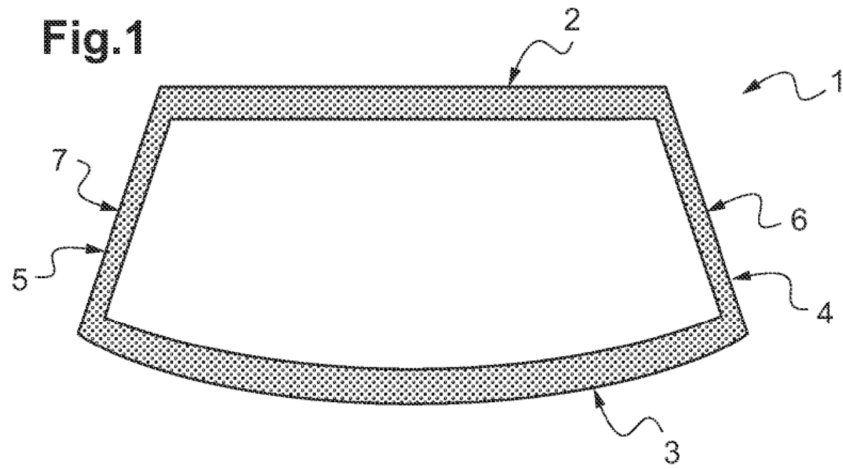
**REVINDICACIONES**

1. Dispositivo (20) de curvado por gravedad de una hoja de vidrio, que comprende un bastidor de desbaste longitudinal que comprende dos soportes de desbaste longitudinales (21, 22), y un bastidor de acabado que comprende dos soportes de acabado laterales (25, 26) y dos soportes de acabado longitudinales (23, 24), formando tales soportes pistas de moldeo, siendo la distancia entre los centros de los soportes de acabado longitudinales más corta que la distancia entre los centros de los soportes de acabado laterales, pudiendo ser desplazado el bastidor de desbaste o el bastidor de acabado verticalmente uno con relación al otro durante el curvado para pasar de una configuración de curvado tosco a una configuración de curvado final, caracterizado por que en la configuración de curvado tosco, las pistas de moldeo de los soportes de desbaste longitudinales están más altas que las pistas de moldeo de los soportes de acabado longitudinales, y, por que en la configuración de curvado final, las pistas de moldeo de los soportes de acabado longitudinales están más altas que las pistas de moldeo de los soportes de desbaste longitudinales, y por que las pistas de moldeo de los soportes de acabado laterales son las únicas pistas de moldeo debajo de los bordes laterales del vidrio en la configuración de curvado de desbaste y en la configuración de curvado final.
2. Dispositivo de conformidad con la reivindicación precedente, caracterizado por que el bastidor de desbaste está circunscrito por el bastidor de acabado cuando se ve desde arriba.
3. Procedimiento de curvado por gravedad de una hoja de vidrio (40) a una temperatura de deformación por el dispositivo (20) de una de las reivindicaciones precedentes, comprendiendo la hoja de vidrio dos bordes laterales (41, 42) y dos bordes longitudinales (43, 44) , siendo la distancia entre los centros de los bordes longitudinales de la hoja más corta que la distancia entre los centros de los bordes laterales de la hoja, siendo soportada la hoja por el dispositivo en la configuración de curvado tosco y para someterse a un curvado tosco, siendo curvados los bordes longitudinales de la hoja por contacto con las pistas de moldeo de los soportes de desbaste longitudinales (21, 22), después el dispositivo pasa a la configuración de curvado final para hacer que la hoja se someta a un curvado final, siendo entonces la hoja curvada en contacto con las pistas de moldeo de los soportes de acabado longitudinales (23, 24) y en contacto con las pistas de moldeo de los soportes de acabado laterales (25, 26).
4. Procedimiento de conformidad con la reivindicación precedente, caracterizado porque durante el curvado tosco, los bordes longitudinales de la hoja siguen completamente las pistas de moldeo de los soportes de desbaste longitudinales.
5. Procedimiento de conformidad con una de las reivindicaciones de procedimiento precedentes, caracterizado por que durante el curvado tosco, los bordes laterales de la hoja entran en contacto al menos parcialmente con las pistas de moldeo de los soportes de acabado laterales.
6. Procedimiento de conformidad con una de las reivindicaciones de procedimiento precedentes, caracterizado por que durante el curvado tosco, los centros de los bordes laterales de la hoja no entran en contacto con las pistas de moldeo de los soportes de acabado laterales.
7. Procedimiento de conformidad con una de las reivindicaciones de procedimiento precedentes, caracterizado por que al final del curvado, los bordes de la hoja siguen completamente las pistas de moldeo de los soportes de acabado longitudinales y las pistas de moldeo de los soportes de acabado laterales.
8. Procedimiento de conformidad con una de las reivindicaciones de procedimiento precedentes, caracterizado por que de 4 mm a 10 mm de vidrio no quedan soportados en la periferia de la hoja en el bastidor de acabado al final del curvado.
9. Procedimiento de conformidad con una de las reivindicaciones de procedimiento precedentes, caracterizado por que la temperatura en el centro de cada uno de los bordes laterales de la hoja de vidrio permanece inferior a 615°C e incluso inferior a 610°C.
10. Procedimiento de conformidad con una de las reivindicaciones de procedimiento precedentes, caracterizado por que al final del curvado, la profundidad de curvado lateral está comprendida entre 5 mm y 20 mm y generalmente entre 8 mm y 17 mm.
11. Procedimiento de conformidad con una de las reivindicaciones de procedimiento precedentes, caracterizado por que al final del curvado, la profundidad de curvado longitudinal está comprendida entre 40 mm y 150 mm.
12. Procedimiento de conformidad con una de las reivindicaciones de procedimiento precedentes, caracterizado por que la relación entre la distancia desarrollada entre los centros de los bordes laterales de la hoja y la distancia desarrollada entre los centros de los bordes longitudinales de la hoja va de 1,3 a 2.
13. Procedimiento de conformidad con una de las reivindicaciones de procedimiento precedentes, caracterizado porque varias, principalmente dos, hojas de vidrio superpuestas son curvadas simultáneamente.

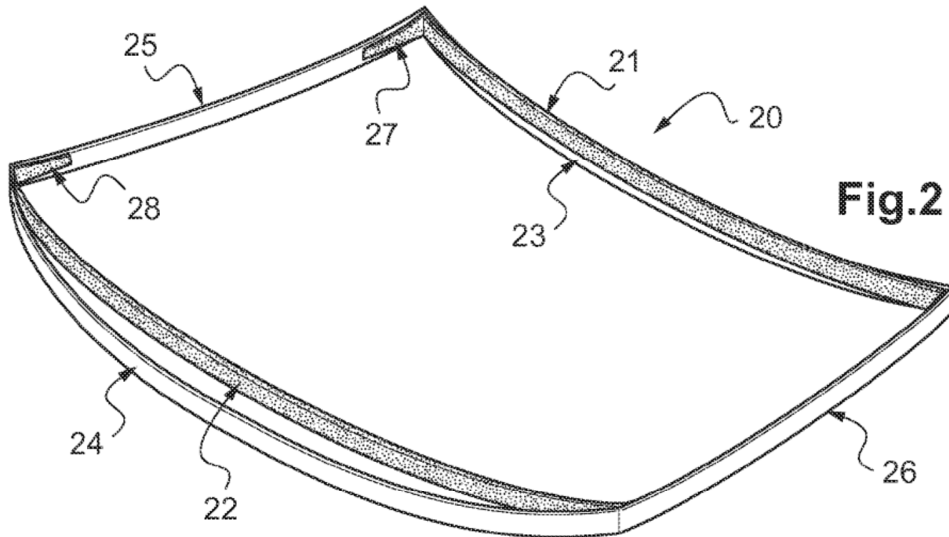
- 5
14. Procedimiento de fabricación de un acristalamiento curvado (1) que comprende el procedimiento de curvado de una de las reivindicaciones de procedimiento precedentes, comprendiendo el citado acristalamiento dos bordes laterales (4, 5) y dos bordes longitudinales (2, 3) y una capa periférica de esmalte, comprendiendo el citado acristalamiento un curvado lateral y un curvado longitudinal, siendo la capa de esmalte de anchura menor a 15 mm en los bordes laterales y mayor a 15 mm o incluso mayor a 20 mm en los bordes longitudinales.
  15. Procedimiento de conformidad con la reivindicación precedente, caracterizado porque el acristalamiento es laminado.
  16. Procedimiento de conformidad con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el acristalamiento es un parabrisas.



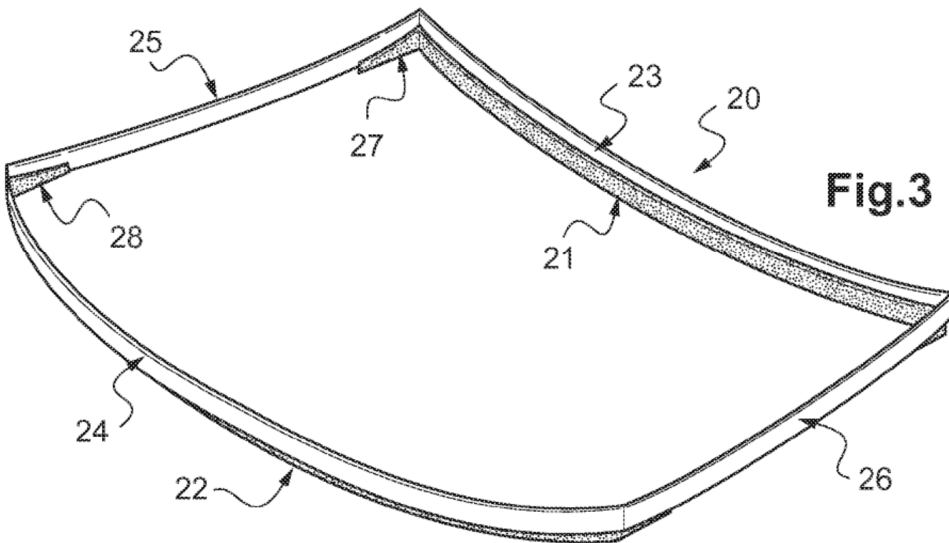
**Fig.1**

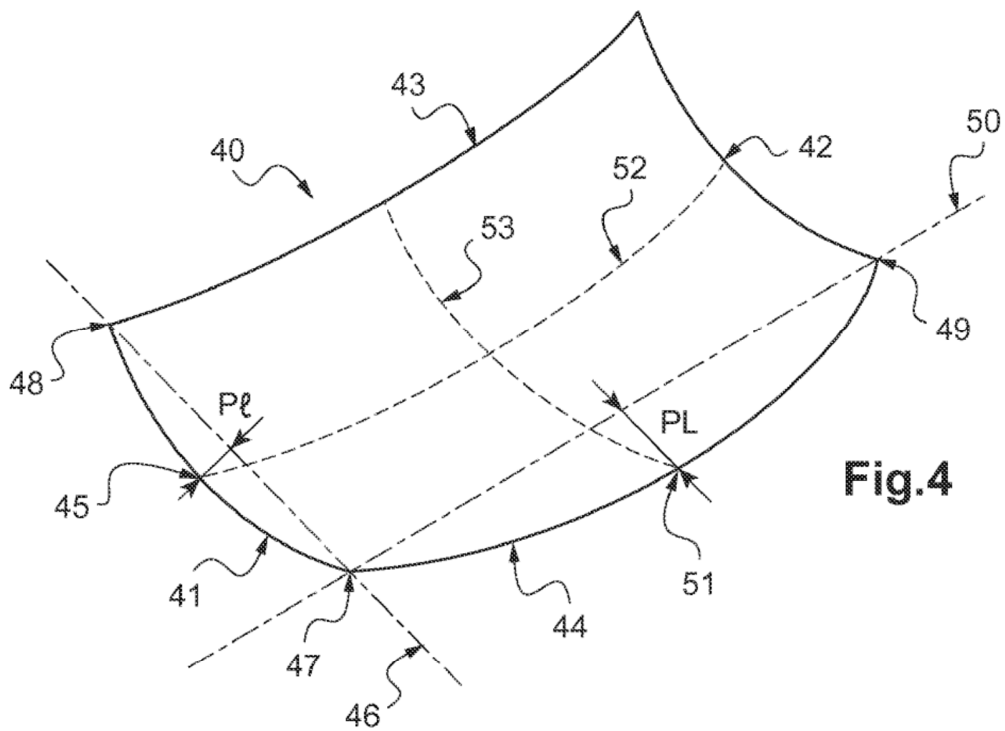


**Fig.2**

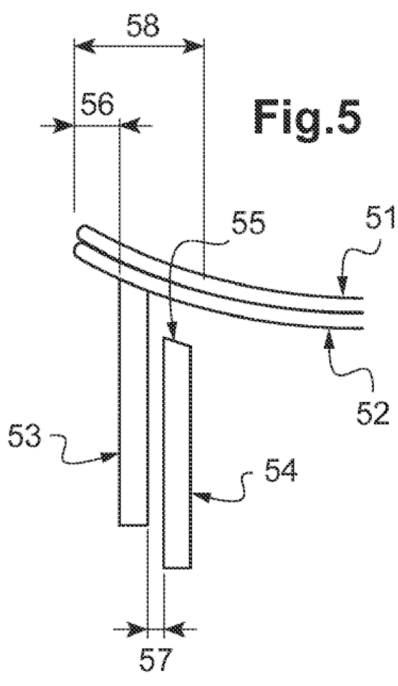


**Fig.3**

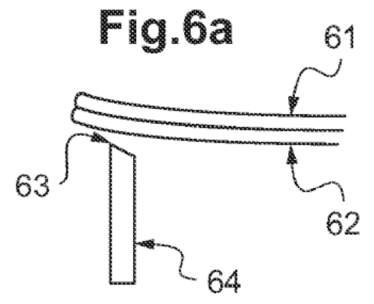




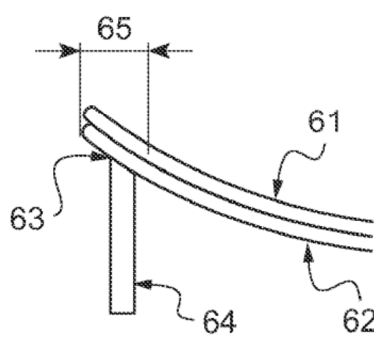
**Fig.4**



**Fig.5**



**Fig.6a**



**Fig.6b**