

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 664 502**

51 Int. Cl.:

B60J 1/02	(2006.01)
C03B 35/20	(2006.01)
C03B 23/03	(2006.01)
B60J 1/00	(2006.01)
C03B 23/025	(2006.01)
C03B 23/035	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.12.2011 PCT/EP2011/072492**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.06.2012 WO12080194**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.12.2011 E 11794744 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.01.2018 EP 2651676**

54 Título: **Cristal curvado**

30 Prioridad:

13.12.2010 EP 10194800

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

19.04.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**DUNKMANN, BENNO;
LE NY, JEAN-MARIE y
BALDUIN, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 664 502 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

Cristal curvado

- La invención hace referencia a un cristal curvado y a un procedimiento para su fabricación. El desarrollo de vehículos a motor nuevos, junto con aspectos relacionados con el equipamiento, es determinado también en gran medida por los elementos de diseño. La importancia del diseño del parabrisas, debido a la superficie de gran tamaño, bien visible, es cada vez mayor. En ese sentido, no sólo el aspecto del parabrisas cumple un rol, sino también aspectos relacionados con el ahorro de energía y con el respeto por el medio ambiente. Además, microprocesadores de alta gama, así como paquetes software asistidos por CAD (diseño asistido por ordenador) posibilitan una amplia adecuación y optimización de la resistencia del aire del panel frontal. Por ese motivo, los parabrisas modernos en vehículos a motor presentan formas cada vez más complejas. En particular los vehículos con consumo de combustible muy reducido, pero también los vehículos deportivos, deben cumplir con elevadas exigencias en cuanto a la geometría del cristal y, con ello, también en cuanto a la implementación de procedimientos necesarios para el curvado de los cristales. El curvado de un panel de vidrio puede realizarse por ejemplo a través de una combinación de curvado por gravitación y curvado por presión. Uno o varios paneles de vidrio son colocados en un anillo de curvado y son calentados. En ese proceso, el panel de vidrio se curva a lo largo de la geometría predeterminada por el anillo de curvado, con la ayuda de la gravitación que actúa sobre el panel de vidrio calentado. A continuación, el vidrio calentado se curva obteniendo la forma correspondiente, con la ayuda de presión negativa y de un marco adecuado.
- Por lo general, geometrías más complejas no pueden realizarse con un único proceso de curvado. Se agrega además la dificultad de que procedimientos de curvado separados o consecutivos no pueden combinarse de cualquier modo. Los factores mencionados limitan claramente las posibilidades para alcanzar la geometría deseada del cristal. En particular la combinación del curvado del borde y el curvado de superficies, para generar geometrías complejas, sólo puede realizarse con dificultad.
- En la solicitud EP O 677 491 A2 se describe un método para curvar y templar paneles de vidrio. Los paneles de vidrio se calientan hasta su temperatura de ablandamiento, en un dispositivo se comprimen entre moldes complementarios y a continuación se pasan a un anillo de transporte. Seguidamente, los cristales son templados y enfriados en el anillo de transporte.
- En la solicitud EP 1 37161681 se describe un dispositivo para curvar y templar paneles de vidrio. Entre otras cosas, el dispositivo comprende portamoldes consecutivos, secciones de precalentamiento para calentar paneles de vidrio a la temperatura de flexión, una sección de pre-curvado en base a la gravitación, una sección de curvado con molde de compresión y una sección de enfriamiento.
- En la solicitud EP 1 358131 81 se describe un procedimiento para el curvado de paneles de vidrio, en forma de pares. Para ello, el par de paneles de vidrio, en posición horizontal, es pre-curvado a través de curvado por gravitación, en un molde para el curvado del marco. A continuación, el par de paneles de vidrios pre-curvados es curvado posteriormente con un molde curvado en toda su superficie.
- En la solicitud US 2008/0134722 A1 se describen un procedimiento y un dispositivo para curvar cristales que se sitúan unos sobre otros. Los cristales son elevados mediante un molde de succión, son comprimidos mediante un molde opuesto y son curvados en correspondencia con la geometría.
- La solicitud de patente internacional WO 2010136702 A muestra un acristalamiento de vehículo con un radio de curvatura central de menos de 3 metros. En las patentes norteamericanas N° 6138477 y N° 3114571 puede observarse respectivamente un cristal curvado.
- El objeto de la presente invención consiste en proporcionar un cristal que presente curvados complejos de la superficie y de los bordes, y que pueda realizarse en un único proceso de fabricación.
- El objeto de la invención se soluciona a través de un dispositivo según la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se indican variantes ventajosas.
- El acristalamiento de vehículo de acuerdo con la invención comprende al menos un cristal con una altura del cristal de 900 mm a 1650 mm, observado desde el piso del vehículo. El cristal puede estar realizado tanto como acristalamiento simple, como también como acristalamiento compuesto. El cristal presenta bordes en el área de un borde superior del techo, un borde del pilar A y un borde de carrocería. El cristal comprende dos superficies imaginarias rectangulares A y B (virtuales). La superficie A presenta una dimensión de 800 mm * 800 mm y la superficie B presenta una dimensión de 1000 mm * 700 mm. Las superficies imaginarias A y B que se superponen son limitadas en el centro por el punto de contacto más bajo del cristal con el borde de carrocería, de forma horizontal con respecto al piso. La expresión "horizontalmente con respecto al piso, en el centro", hace referencia al estado del cristal colocado en el vehículo.
- Al mismo tiempo, el punto de contacto más bajo y el punto del borde superior del techo que se encuentra a la distancia más corta con respecto al punto de contacto, forman un eje Y0 imaginario (virtual). Los dos puntos más

distanciados, referidos a la anchura del cristal, forman un eje imaginario Z0 (virtual). La complejidad del cristal de acuerdo con la invención se describe a través de los radios de curvatura del cristal dentro de las superficies A y B. El cristal, de forma relativa con respecto al estado de colocación en una carrocería del vehículo, presenta radios de curvatura verticales de 18 m a 2 m, y radios de curvatura horizontales de 10 m a 1,0 m en el área de la superficie A. Además, de forma relativa con respecto al estado de colocación en una carrocería del vehículo, el cristal presenta radios de curvatura verticales en el rango de 18 m a 3 m, y radios de curvatura horizontales de 10 m a 0,8 m en el área de la superficie B. Al mismo tiempo, la curvatura del cristal a lo largo del eje imaginario Y0 en el límite con respecto al borde superior del techo, corresponde a una primera tangente. La primera tangente forma un ángulo α (alfa) de -10° a $+15^\circ$ con respecto a la superficie del techo (de la carrocería). Paralelamente con respecto a ello, la curvatura del cristal que está en contacto con Z0, en el límite del cristal con respecto al borde del pilar A, corresponde a una segunda tangente. Esa segunda tangente forma un ángulo β (beta) de 28° a 70° con respecto al eje imaginario Z0 (virtual). El borde del pilar A se refiere al borde del cristal que está orientado hacia el pilar A. El borde superior del techo se refiere al borde del cristal que está orientado hacia el techo.

El cristal presenta radios de curvatura verticales de 10 m a 3 m, y radios de curvatura horizontales de 8 m a 2,0 m en el área de la superficie A, así como radios de curvatura verticales en el radio de 10 m a 4 m, y radios de curvatura horizontales de 8 m a 1,0 m en el área de la superficie B.

El ángulo α (alfa) de la primera tangente, con respecto a la superficie del techo, se ubica preferentemente entre -5° y 10° y/o el ángulo β (beta) de la segunda tangente, con respecto al eje imaginario Z0 (virtual) se ubica preferentemente entre 40° y 65° .

La altura del cristal se ubica preferentemente entre 1000 y 1250 mm.

En una variante alternativa, el acristalamiento de vehículo de acuerdo con la invención comprende al menos un cristal con una altura del cristal de 1100 mm a 1850 mm, observado desde el piso del vehículo. El cristal puede estar realizado tanto como acristalamiento simple, como también como acristalamiento compuesto. El cristal presenta bordes en el área del borde superior del techo, de un borde del pilar A y de un borde de carrocería. El cristal comprende dos superficies rectangulares imaginarias A y B (virtuales). La superficie A presenta una dimensión de 800 mm * 800 mm, y la superficie B presenta una dimensión de 1000 mm * 700 mm. Las superficies A y B imaginarias que se superponen están limitadas en el centro desde el punto de contacto del cristal con el borde de carrocería, de forma horizontal con respecto al piso. La expresión "de forma horizontal con respecto al piso, en el centro", hace referencia al estado del cristal colocado en el vehículo. Al mismo tiempo, el punto de contacto más bajo y el punto del borde superior del techo que se encuentra a la distancia más corta con respecto al punto de contacto, forman un eje Y0 imaginario (virtual). Los dos puntos más distanciados, referidos a la anchura del cristal, forman un eje imaginario Z0 (virtual). La complejidad del cristal de acuerdo con la invención se describe a través de los radios de curvatura del cristal dentro de las superficies A y B. El cristal, de forma relativa con respecto al estado de colocación en una carrocería del vehículo, presenta radios de curvatura verticales de 18 m a 3 m, y radios de curvatura horizontales de 10 m a 3 m en el área de la superficie A. Además, de forma relativa con respecto al estado de colocación en una carrocería del vehículo, el cristal presenta radios de curvatura verticales en el rango de 18 m a 4 m, y radios de curvatura horizontales de 10 m a 2 m en el área de la superficie B. Al mismo tiempo, la curvatura del cristal a lo largo del eje imaginario Y0 en el límite con respecto al borde superior del techo, corresponde a una primera tangente. La primera tangente forma un ángulo α (alfa) de -20° a $+15^\circ$ con respecto a la superficie del techo (de la carrocería). Paralelamente con respecto a ello, la curvatura del cristal que está en contacto con Z0 en el borde del pilar A corresponde a una segunda tangente. Esa segunda tangente forma un ángulo β (beta) de 3° a 30° con respecto al eje imaginario Z0 (virtual). El borde del pilar A se refiere al borde del cristal que está orientado hacia el pilar A. El borde superior del techo se refiere al borde del cristal que está orientado hacia el techo.

El cristal presenta preferentemente radios de curvatura verticales de 15 m a 4 m, y radios de curvatura horizontales de 8 m a 4,0 m en el área de la superficie A, así como radios de curvatura verticales en el radio de 15 m a 5 m, y radios de curvatura horizontales de 8 m a 3 m en el área de la superficie B.

El ángulo α (alfa) de la primera tangente, con respecto a la superficie del techo, se ubica preferentemente entre -10° y 5° y/o el ángulo β (beta) de la segunda tangente, con respecto al eje imaginario Z0 (virtual) se ubica preferentemente entre 5° y 20° .

La altura del cristal se ubica preferentemente entre 1250 mm y 1650 mm.

En otra variante alternativa, el acristalamiento de vehículo de acuerdo con la invención comprende al menos un cristal con una altura del cristal de 1100 mm a 1850 mm, observado desde el piso del vehículo. El cristal puede estar realizado tanto como acristalamiento simple, como también como acristalamiento compuesto. El cristal presenta bordes en el área de un borde superior del techo, de un borde del pilar A y de un borde de carrocería. El cristal comprende dos superficies rectangulares imaginarias A y B (virtuales). La superficie A presenta una dimensión de 800 mm * 800 mm y la superficie B presenta una dimensión de 1000 mm + 700 mm. Las superficies A y B imaginarias que se superponen están limitadas en el centro desde el punto de contacto del cristal con el borde de carrocería, de forma horizontal con respecto al piso. La expresión "de forma horizontal con respecto al piso, en el centro" se refiere al estado del cristal colocado en el vehículo. Al mismo tiempo, el punto de contacto más bajo y el

- punto del borde superior del techo que se encuentra a la distancia más corta con respecto al punto de contacto, forman un eje Y0 imaginario (virtual). Los dos puntos más distanciados, referidos a la anchura del cristal, forman un eje imaginario Z0 (virtual). La complejidad del cristal de acuerdo con la invención se describe a través de los radios de curvatura del cristal dentro de las superficies A y B. El cristal, de forma relativa con respecto al estado de colocación en una carrocería del vehículo, presenta radios de curvatura verticales de 18 m a 3 m, y radios de curvatura horizontales de 10 m a 3 m en el área de la superficie A. Además, de forma relativa con respecto al estado de colocación en una carrocería del vehículo, el cristal presenta radios de curvatura verticales en el rango de 18 m a 4 m, y radios de curvatura horizontales de 10 m a 2 m en el área de la superficie B. Al mismo tiempo, la curvatura del cristal a lo largo del eje imaginario Y0 en el límite con respecto al borde superior del techo, corresponde a una primera tangente. La primera tangente forma un ángulo α (alfa) de -20° a $+15^\circ$ con respecto a la superficie del techo (de la carrocería). Paralelamente con respecto al ello, la curvatura del cristal que está en contacto con Z0 en el borde del pilar A corresponde a una segunda tangente. Esa segunda tangente forma un ángulo β (beta) de 3° a 30° con respecto al eje imaginario Z0 (virtual). El borde del pilar A se refiere al borde del cristal que está orientado hacia el pilar A. El borde superior del techo se refiere al borde del cristal que está orientado hacia el techo.
- El cristal presenta preferentemente radios de curvatura verticales de 15 m a 4 m, y radios de curvatura horizontales de 8 m a 4,0 m en el área de la superficie A, así como radios de curvatura verticales en el radio de 15 m a 5 m, y radios de curvatura horizontales de 8 m a 3 m en el área de la superficie B.

El ángulo α (alfa) de la primera tangente, con respecto a la superficie del techo, se ubica preferentemente entre -10° y 5° y/o el ángulo β (beta) de la segunda tangente, con respecto al eje imaginario Z0 (virtual) se ubica preferentemente entre 5° y 20° .

La altura del cristal se ubica preferentemente entre 1250 mm y 1650 mm.

El procedimiento para curvar cristales posibilita la combinación de un curvado del borde, así como de un curvado de la superficie. De este modo es posible realizar geometrías y radios de curvatura del cristal de acuerdo con la invención y las dos variantes alternativas del cristal de acuerdo con la invención. La geometría definitiva depende de la geometría del vehículo (carrocería) y puede ser calculada y simulada por el experto del modo convencional, mediante programas CAD. El procedimiento comprende un primer paso, donde al menos un cristal, preferentemente un primer cristal y un segundo cristal, se introducen en un anillo de pre-curvado, en un soporte desplazable del anillo de curvado. El procedimiento es adecuado tanto para un cristal, como también para el curvado pasivo de cristales. Preferentemente, el anillo de pre-curvado posee un curvado final medio de los bordes del 5 % al 50 %. El soporte desplazable del anillo de curvado se desplaza hacia un horno y los cristales son calentados en el anillo de pre-curvado mediante un dispositivo de calentamiento, al menos a la temperatura de ablandamiento del vidrio, preferentemente entre 550° y 800° . La temperatura de ablandamiento se ajusta a la composición del vidrio. Los cristales introducidos en el anillo de pre-curvado son pre-curvados a través del efecto de la gravitación, en 5% a 50% del curvado final local de los bordes. En el sentido de la invención, la expresión "curvado final de los bordes" comprende el curvado (final) medio en el estado terminado, definitivo, de al menos una sección del borde del cristal o del borde del anillo de curvado, con una extensión o longitud de al menos 30 % de todo el borde del cristal o del anillo de curvado. En el siguiente paso, los cristales son elevados mediante un dispositivo de succión y son curvados más allá del curvado obtenido en el anillo de pre-curvado. Preferentemente, los cristales se curvan en 102 % a 130 % del curvado final de los bordes. El curvado tiene lugar mediante una estructura opuesta que se encuentra en el dispositivo de succión. La estructura opuesta, de manera preferente, presenta la forma de un anillo con una superficie de contacto curvada, que se separa. El dispositivo de succión, junto con la estructura opuesta, contiene una cubierta que rodea la estructura opuesta, con un deflector de aire. El deflector de aire se encuentra de forma contigua con respecto al cristal elevado y está realizado de modo que el cristal, durante el curvado, en la superficie de contacto de la estructura opuesta, presenta una distancia de 3 mm a 50 mm con respecto al deflector de aire. Esa distancia posibilita una succión de aire continua en el espacio intermedio entre el cristal y el deflector de aire. El aire succionado genera una presión negativa para la fijación del cristal en la superficie de contacto. En correspondencia con la flexión (curvatura) de la superficie de contacto, los cristales se curvan a través del proceso de succión. El área de contacto de la pieza de moldeo, en particular la superficie de contacto con el cristal, de manera preferente, está revestida de un material flexible o blando. Dicho material, de manera preferente, comprende fibras refractarias de vidrio, metal o cerámica e impide daños, como rayas, en los cristales. Una descripción del modo de funcionamiento y de la estructura del dispositivo de succión para elevar el cristal se encuentra también en la solicitud US200810134722 A1, en los párrafos [0036] y [0038] hasta [0040], así como en la reivindicación 1. A continuación, mediante el dispositivo de succión, los cristales son depositados en un anillo de curvado final, sobre el soporte desplazable del anillo de curvado. El anillo de curvado final posee preferentemente al menos un curvado final medio de los bordes 30% más grande que el anillo de pre-curvado. El apoyo de los cristales puede tener lugar por ejemplo a través del aumento de la presión de succión, mediante un descenso de presión en el dispositivo de succión. El anillo de pre-curvado y el anillo de curvado final están curvados respectivamente en correspondencia con la geometría deseada del cristal. La circunferencia y el ángulo de apertura del anillo de curvado se ajustan a la geometría del cristal que debe ser curvado. De manera preferente, el anillo de pre-curvado y el anillo de curvado final están dispuestos sobre el mismo soporte desplazable del anillo de curvado y, por ejemplo a través de la extracción de una espiga o apoyo, pueden cambiar desde el anillo de pre-curvado hacia el anillo de curvado final. La expresión "cambiar", en el sentido de la invención, comprende tanto la modificación de la forma (geometría) del anillo

- de curvado desde el anillo de pre-curvado hacia el anillo de curvado final, como también una extracción del anillo de pre-curvado, así como una liberación de un anillo de curvado final dispuesto debajo del anillo de pre-curvado. El cristal depositado sobre el anillo de curvado final se pre-curva en la superficie a través de radiación térmica. Para ello, encima del cristal se regula un gradiente de temperatura y a través del calentamiento diferente se posibilita un curvado diferente de la superficie. De manera preferente, el dispositivo de calentamiento comprende una disposición de mosaicos calentadores individuales que pueden controlarse de forma separada. A través de la radiación térmica diferente de los mosaicos pueden realizarse diferentes rangos de temperatura en los cristales. A continuación, los cristales se elevan mediante un segundo dispositivo de succión. De manera preferente, el dispositivo de succión presenta la misma estructura que el primer dispositivo de succión. En el siguiente paso, los cristales son comprimidos contra un molde opuesto y, preferentemente, son curvados en la superficie del cristal. La estructura del molde opuesto mencionado se describe en la solicitud US200810134722 A1 en el párrafo [0037] y en la figura 2. El molde opuesto actúa como negativo del curvado de la superficie del cristal y curva el cristal en la geometría definitiva final de la superficie. A continuación, los cristales se depositan sobre el anillo de curvado final y se enfrían.
- Preferentemente, los cristales contienen vidrio, en particular vidrio plano (vidrio flotado), vidrio de sílice, vidrio de borosilicato y/o vidrio común.
- De manera preferente, los cristales son elevados mediante el dispositivo de succión y son curvados en el 100 % hasta el 130 %, preferentemente en el 105 % hasta el 120 %, del curvado final del borde global medio. La expresión "curvado final del borde global" se refiere a un curvado porcentualmente regular de todo el cristal. Preferentemente, los cristales se moldean en un anillo de curvado (estructura opuesta) en el dispositivo de succión, de manera que presentan un curvado del borde que, en la forma o en la dimensión, van más allá de la magnitud del curvado del borde final.
- De manera preferente, el cristal se curva mediante el dispositivo de succión con un curvado final del borde localmente diferente. La expresión "curvado local del borde" se refiere a un curvado (final del borde) porcentualmente irregular de todo el cristal.
- Preferentemente, en el primer y/o en el segundo dispositivo de succión, el cristal se curva localmente mediante una corriente de aire o un anillo de curvado inferior. La expresión "localmente" se refiere a áreas individuales del cristal, en las cuales mediante una corriente de aire, preferentemente desde una boquilla, se regula un curvado adicional en un área limitada. De forma alternativa, el curvado local descrito puede tener lugar también mediante un anillo de curvado colocado debajo.
- De manera preferente, mediante un gradiente de temperatura, los cristales se calientan sobre la superficie del vidrio como máximo de 0,05 K/mm a 0,5 K/mm, preferentemente de 0,1 K/mm a 0,2 K/mm. La regulación del gradiente de temperatura preferentemente tiene lugar mediante dispositivos de calentamiento controlados de forma diferente (es decir cantidades de calor irradiadas de forma diferente), situados arriba o debajo de los cristales.
- Preferentemente, los cristales se calientan a una temperatura de 500°C a 750°C, de forma especialmente preferente de 580°C a 650°C.
- Preferentemente, los cristales se pre-curvan a través de la gravitación en el anillo de pre-curvado en 10% hasta en 30% del curvado final medio.
- El dispositivo de succión, de manera preferente, constituye una presión de succión de 1 kg/m² a 100 kg/m². Esa presión de succión es suficiente para fijar los cristales en el dispositivo de succión de forma segura, y para curvar la estructura opuesta.
- La invención comprende además la utilización del cristal de acuerdo con la invención como parabrisas de un vehículo.
- Las áreas funcionales de las superficies A y B, en todas las formas de realización de la invención, se utilizan en el área de la óptica de transmisión, de la capacidad de barrido a través de limpiaparabrisas y de la idoneidad para visualizaciones head-up. En las superficies A y b, los radios de curvatura de acuerdo con la invención permiten propiedades óptimas de las características mencionadas.
- Los pasos de acuerdo con la invención, en todas las formas de realización de la invención, en el área del techo, permiten una reducción de la resistencia del aire a través de la reducción al mínimo de los bordes. Los pasos de acuerdo con la invención en el área del pilar A evitan la producción de ruido.
- A continuación, la invención se explica en detalle mediante dibujos y un ejemplo de ejecución, así como de comparación. Los dibujos son representaciones estrictamente esquemáticas y no están realizados a escala. Éstos no limitan la invención en modo alguno.

Las figuras muestran:

Figura 1: una sección transversal de un horno de acuerdo con la invención;

Figura 2: una sección transversal del dispositivo de succión:

Figura 3: un diagrama de flujo del método de acuerdo con la invención;

Figura 4: una estructura esquemática de un cristal de acuerdo con la invención;

Figura 5: una estructura esquemática de un cristal de acuerdo con la invención, con campos A y B marcados;

5 Figura 6: el paso de un cristal de acuerdo con la invención en el área superior; y

Figura 7: una vista superior del cristal de acuerdo con la invención.

La figura 1 muestra una sección transversal de un horno de acuerdo con la invención para fabricar un cristal de acuerdo con la invención. El horno comprende dispositivos de calentamiento (6), y dentro y fuera del horno, soportes del anillo de curvado (3) desplazables mediante un dispositivo de transporte (10), respectivamente con un anillo de pre-curvado (7a). Dentro de un área de precalentamiento (A), los cristales (1, 2) se calientan a la temperatura de ablandamiento del respectivo vidrio. En el área de pre-curvado (B), al área de precalentamiento (A) se une un primer dispositivo de succión (5) curvado preferentemente de forma convexa, el cual puede ajustarse verticalmente en altura. El dispositivo de succión (5) posibilita un alojamiento de los cristales (1, 2) desde el anillo de curvado (3), un pre-curvado de los cristales (1, 2) y un apoyo de los cristales (1, 2) pre-curvados sobre un anillo de curvado final (7b). El anillo de pre-curvado (7a) y el anillo de curvado final (7b) pueden cambiar desde el anillo de pre-curvado (7a) hacia el anillo de curvado final (7b) por ejemplo a través de la extracción de una espiga o de un apoyo. Después del dispositivo de succión (5) en el área de pre-curvado (8) se encuentra un área intermedia (C) para calentar los cristales (1, 2) depositados sobre el anillo de curvado final (7b). De forma contigua con respecto al área intermedia (C) se encuentran el área de curvado final (D) con un segundo dispositivo de succión (15) curvado de forma convexa, ajustable de forma vertical. El segundo dispositivo de succión (15) curvado de forma convexa, ajustable de forma vertical, puede desplazarse de forma horizontal y permite una elevación y un curvado de los cristales (1, 2). El segundo dispositivo de succión (15) curvado de forma convexa, ajustable de forma vertical, corresponde en su estructura básica a la disposición de succión (5). La estructura básica del dispositivo de succión (5,15) se describe también en la solicitud US2008/0134722 A1. Mediante un molde opuesto (16) curvado de forma cóncava y ajustable de forma horizontal y vertical, en los cristales (1, 2) alojados mediante el dispositivo de succión (15) curvados de forma convexa, puede producirse el curvado final correspondiente. Los cristales (1, 2) son comprimidos entre el dispositivo de succión (15) curvado de forma convexa y el molde opuesto (16) curvado de forma cóncava. Para aumentar la frecuencia de ciclo, junto con el dispositivo de succión (15) curvado de forma convexa puede estar colocado otro tercer dispositivo de succión (17). El tercer dispositivo de succión (17) puede alojar vidrios, mientras que cristales son curvados en el segundo dispositivo de succión. Una vez finalizado el proceso de compresión o de curvado, los cristales (1, 2) pueden depositarse nuevamente sobre el anillo de curvado final (7b) mediante el dispositivo de succión (9) curvado de forma convexa. Un área de enfriamiento (D) forma la parte de cierre del horno de acuerdo con la invención. El área de precalentamiento (A), el área de pre-curvado (B), el área intermedia (C), el área de curvado final (D) y el área de enfriamiento (D) están dispuestas conectadas una detrás de otra.

La figura 2 muestra una sección transversal del dispositivo de succión (5). El dispositivo de succión (5) contiene una estructura opuesta (8) y una cubierta (9) que rodea la estructura opuesta (8). La estructura opuesta (8) puede estar sobre-curvada de forma global o local con respecto al anillo de curvado final (7b) no mostrado. La estructura opuesta actúa también como "molde negativo" con respecto al anillo de curvado final (7b) no mostrado. Sobre la zona del borde (14), entre la estructura opuesta (8) y la cubierta (9), una corriente de aire (13) se succiona hacia el dispositivo de succión (5). Con la ayuda de la presión negativa que resulta de ello, los cristales (1, 2) son succionados, elevados y curvados. De manera preferente, la superficie de contacto (12) de la estructura opuesta (8) con el segundo cristal (2) está revestida de un material flexible o blando, como fibras refractarias de vidrio, metal o cerámica.

La figura 3 muestra un diagrama de flujo del procedimiento de acuerdo con la invención. Dos cristales (1, 2) se introducen en un anillo de pre-curvado (7a), sobre un anillo de curvado desplazable (3). A continuación el anillo de curvado (3) se desplaza hacia un horno. Los cristales (1, 2), mediante un dispositivo de calentamiento (6), desde cuerpos de radiación, se calientan a la temperatura de ablandamiento de los cristales (1, 2), por ejemplo entre 580°C y 650°C. Durante el transcurso del calentamiento de los cristales (1, 2), los cristales (1, 2) que se encuentran en el anillo de pre-curvado (7a) son pre-curvados con la ayuda de la gravitación, en 5% a 40 % del curvado final medio que desea alcanzarse. De manera preferente, el dispositivo de calentamiento comprende una disposición de mosaicos calentadores individuales que pueden controlarse de forma separada. A través de la radiación térmica diferente de los mosaicos pueden realizarse diferentes rangos de temperatura en los cristales (1, 2). Los diferentes rangos de temperatura posibilitan un calentamiento gradual de la superficie del cristal. A continuación, los cristales (1, 2) se elevan mediante un dispositivo de succión (5) preferentemente convexo, y se curvan en 102 % a 130 % del curvado final medio. En un siguiente paso, los cristales (1, 2), mediante el dispositivo de succión convexo (5), se depositan sobre el anillo de curvado final (7b), en el anillo de curvado (3) desplazable. El anillo de pre-curvado (7a) y el anillo de curvado final (7b) están curvados respectivamente en correspondencia con la geometría deseada del cristal. De manera preferente, el anillo de pre-curvado (7a) y el anillo de curvado final (b) están dispuestos sobre el mismo el anillo de curvado desplazable y a través de la extracción de una espiga, pueden cambiar desde el anillo de pre-curvado (7a) hacia el anillo de curvado final (7b). Los cristales se calientan en el área intermedia (C). Los

5 cristales (1, 2) depositados sobre el anillo de curvado final (7b) son pre-curvados en la superficie a través de radiación térmica. Para ello, encima de los cristales (1, 2) se regula un gradiente de temperatura en el área intermedia (C) y a través del calentamiento diferente se posibilita un curvado diferente de la superficie. De manera preferente, el dispositivo de calentamiento (6) comprende una disposición de mosaicos calentadores individuales que pueden controlarse de forma separada. A través de la radiación térmica diferente de los mosaicos pueden realizarse diferentes rangos de temperatura en los cristales (1, 2). A continuación, los cristales son elevados en el área de curvado final (D) mediante un segundo dispositivo de succión (15), y son comprimidos y moldeados contra un molde opuesto (16) preferentemente cóncavo. En comparación con el segundo dispositivo de succión (15), el molde opuesto presenta una geometría inversa. A continuación, los cristales (1, 2) se depositan sobre el anillo de curvado final (7b) y se enfrían.

15 La figura 4 muestra un cristal (1, 2) de acuerdo con la invención en una cuadrícula imaginaria Y, Z. Los números indicados sobre los ejes indican los datos de longitud o dimensiones del cristal según la invención, en mm. El eje imaginario Y0 (virtual) se extiende a lo largo del borde de carrocería (1f), desde el punto de contacto más bajo (1a) del cristal (1), en la distancia más corta con respecto al borde superior del techo (1c). El eje Z0 se extiende entre los puntos más distanciados a lo largo de la anchura del cristal (eje Y). Las líneas marcadas en el cristal (1) indican a modo de ejemplo los radios de curvatura correspondientes.

20 La figura 5 muestra un cristal de acuerdo con la invención en una cuadrícula imaginaria Y, Z. Los bordes de la superficie A y de la superficie B, orientados hacia el borde de carrocería (1f), se sitúan unos sobre otros, en el centro, en el punto de contacto más bajo (1a), y paralelamente con respecto al piso. La expresión "piso" se refiere a las superficies del piso, de forma paralela con respecto al acristalamiento de vehículo de acuerdo con la invención instalado en el vehículo. Dentro de las superficies imaginarias A y B debe cumplirse con exigencias elevadas en cuanto a la transmisión en el campo visual principal. En las áreas mencionadas de la superficie A y de la superficie B es posible también la utilización del cristal en el área de la visualización head-up.

25 La figura 6, en la vista lateral, muestra el paso de un cristal (1) de acuerdo con la invención hacia el área del techo de un vehículo a motor. En el área del borde superior del techo (1c) del cristal (1), la primera tangente (1b) se ilustra como continuación de la curvatura del cristal. La primera tangente (1b), junto con la superficie de techo (19) indicada, comprende el ángulo α (alfa). El eje Y0 marcado con rayas se extiende en la distancia más corta, desde el borde superior del techo (1c) hacia el punto de contacto más bajo (1a). En el costado, el cristal, en los bordes laterales (1a), se convierte en el pilar A de la carrocería. La altura (1g) del cristal (1) se determina en la forma instalada.

30 La figura 7, en una vista superior, muestra el cristal (1) de acuerdo con la invención a lo largo del eje Z0. La prolongación del eje Z0, junto con la segunda tangente (1d) en el borde lateral (1e) del cristal, comprende el ángulo β (beta). La segunda tangente forma la continuación lateral de la curvatura del cristal, del cristal (1) de acuerdo con la invención.

35 Lista de referencias

(1) Primer cristal

(1a) Punto de contacto más bajo

(1b) Primera tangente

(1c) Borde superior del techo / el borde del cristal (1) orientado hacia el techo

40 (1d) Segunda tangente

(1e) Borde lateral

(1f) Borde de carrocería/ el borde del cristal (1) orientado hacia la carrocería

(1g) Altura del cristal

(2) Segundo cristal

45 (3) Soporte desplazable del anillo de curvado

(4) Horno

(5) Dispositivo de succión

(6) Dispositivo de calentamiento

(7a) Anillo de pre-curvado

- (7b) Anillo de curvado final
- (8) Estructura opuesta
- (9) Cubierta
- (10) Dispositivo de transporte
- 5 (11) Deflector de aire
- (12) Superficie de contacto
- (13) Corriente de aire
- (14) Zona del borde
- (15) Segundo dispositivo de succión
- 10 (16) Molde opuesto
- (17) Tercer dispositivo de succión
- (18) Distancia entre cristal y deflector de aire
- (19) Superficie de techo
- (A) Área de precalentamiento
- 15 (B) Área de pre-curvado
- (O) Segunda área de curvado
- (e) Área de de calentamiento
- (E) Área de de enfriamiento
- 20 (α) Ángulo entre la tangente aplicada en el extremo del cristal (con respecto al techo) y la horizontal de un techo imaginario del vehículo
- (β) Ángulo entre el eje Z0 y la tangente aplicada

REIVINDICACIONES

1. Acristalamiento de vehículo que comprende al menos un cristal (1) con una altura del cristal de 900 mm a 1650 mm, un borde superior del techo (1c), un borde del pilar A (1e), un borde de carrocería (1f), así como dos superficies rectangulares A y B, donde la superficie A presenta una dimensión de 800 mm * 800 mm y la superficie B presenta una dimensión de 1000 mm * 700 mm, y la superficie A y la superficie B, desde el punto de contacto (1a) más bajo del cristal (1), con el borde de carrocería (1f), de forma horizontal con respecto al piso, son limitadas en el centro, y el punto de contacto (1a) más bajo y el punto del borde superior del techo (1c) que se encuentra a la distancia más corta con respecto al punto de contacto (1a), forman un eje Y0 y los dos puntos más distanciados, referidos a la anchura del cristal (1), forman un eje Z0, donde el cristal (1)
- 5
- 10 a. presenta radios de curvatura verticales de 10 m a 3 m y radios de curvatura horizontales de 8 m a 2,0 m en el área de la superficie A,
- b. presenta radios de curvatura verticales en el rango de 10 m a 4 m y radios de curvatura horizontales de 8 m a 1,0 m en el área de la superficie B,
- 15 c. la curvatura del cristal (1) a lo largo de Y0 en el límite con respecto al borde superior del techo (1c) corresponde a una primera tangente (1b), donde la primera tangente forma un ángulo α (alfa) de -10° a 15° con respecto a la superficie del techo (19),
- d. la curvatura del cristal (1) que está en contacto con Z0, en el borde del pilar A (1e), corresponde a una segunda tangente (1d), donde la segunda tangente forma un ángulo β (beta) de 28° a 70° con respecto a Z0.
2. Cristal según la reivindicación 1, donde el ángulo α (alfa) se ubica entre -5° y 10° .
- 20 3. Cristal según una de las reivindicaciones 1 a 2, donde el ángulo β (beta) se ubica entre 40° y 65° .
4. Cristal según una de las reivindicaciones 1 a 3, donde la altura del cristal se ubica entre 1000 mm y 1250 mm.
5. Acristalamiento de vehículo que comprende al menos un cristal (1) con una altura del cristal de 1100 mm a 1850 mm, un borde superior del techo (1c), un borde del pilar A (1e), un borde de carrocería (1f), así como dos superficies rectangulares A y B, donde la superficie A presenta una dimensión de 800 mm * 800 mm y la superficie B presenta una dimensión de 1000 mm * 700 mm, y la superficie A y la superficie B, desde el punto de contacto (1a) más bajo del cristal (1), con el borde de carrocería (1f), de forma horizontal con respecto al piso, son limitadas en el centro, y el punto de contacto (1a) más bajo y el punto del borde superior del techo (1c) que se encuentra a la distancia más corta con respecto al punto de contacto (1a), forman un eje Y0 y los dos puntos más distanciados, referidos a la anchura del cristal (1), forman un eje Z0, donde el cristal (1)
- 25
- 30 a. presenta radios de curvatura verticales de 18 m a 3 m y radios de curvatura horizontales de 10 m a 3 m en el área de la superficie A,
- b. presenta radios de curvatura verticales en el rango de 18 m a 4 m y radios de curvatura horizontales de 10 m a 2 m en el área de la superficie B,
- 35 c. la curvatura del cristal (1) a lo largo de Y0 en el límite con respecto al borde superior del techo (1c) corresponde a una primera tangente (1b), donde la primera tangente forma un ángulo α (alfa) de -20° a 15° con respecto a la superficie del techo (19),
- d. la curvatura del cristal (1) que está en contacto con Z0, en el borde del pilar A (1e), corresponde a una segunda tangente (1d), donde la segunda tangente forma un ángulo β (beta) de 3° a 30° con respecto a Z0.
- 40 6. Cristal según la reivindicación 5, donde el cristal (1) presenta radios de curvatura verticales de 15 m a 4 m y radios de curvatura horizontales de 8 m a 4 m en el área de la superficie A, así como presenta radios de curvatura verticales en el rango de 15 m a 5 m y radios de curvatura horizontales de 8 m a 3 m en el área de la superficie B.
7. Cristal según la reivindicación 5 ó 6, donde el ángulo α (alfa) se ubica entre -10° y 5° .
8. Cristal según una de las reivindicaciones 5 a 7, donde el ángulo β (beta) se ubica entre 5° y 20° .
9. Cristal según una de las reivindicaciones 5 a 8, donde la altura del cristal se ubica entre 1250 mm y 1650 mm.
- 45 10. Acristalamiento de vehículo que comprende al menos un cristal (1) con una altura del cristal de 700 mm a 1100 mm, un borde superior del techo (1c), un borde del pilar A (1e), un borde de carrocería (1f), así como dos superficies rectangulares A y B, donde la superficie A presenta una dimensión de 800 mm * 800 mm y la superficie B presenta una dimensión de 1000 mm * 700 mm, y la superficie A y la superficie B, desde el punto de contacto (1a) más bajo del cristal (1), con el borde de carrocería (1f), de forma horizontal con respecto al piso, son limitadas en el centro, y el punto de contacto (1a) más bajo y el punto del borde superior del techo (1c) que se encuentra a la distancia más
- 50

ES 2 664 502 T3

corta con respecto al punto de contacto (1a), forman un eje Y0 y los dos puntos más distanciados, referidos a la anchura del cristal (1), forman un eje Z0, donde el cristal (1)

- a. presenta radios de curvatura verticales de 18 m a 4 m y radios de curvatura horizontales de 6 m a 1 m en el área de la superficie A,
 - 5 b. presenta radios de curvatura verticales en el rango de 18 m a 5 m y radios de curvatura horizontales de 6 m a 0,8 m en el área de la superficie B,
 - c. la curvatura del cristal (1) a lo largo de Y0 en el límite con respecto al borde superior del techo (1c) corresponde a una primera tangente (1b), donde la primera tangente forma un ángulo α (alfa) de 15° a 50° con respecto a la superficie del techo (19),
 - 10 d. la curvatura del cristal (1) que está en contacto con Z0, en el borde del pilar A (1e), corresponde a una segunda tangente (1d), donde la segunda tangente forma un ángulo β (beta) de 28° a 90° con respecto a Z0.
11. Cristal según la reivindicación 10, donde el cristal (1) presenta radios de curvatura verticales de 18 m a 5 m y radios de curvatura horizontales de 6 m a 2 m en el área de la superficie A, así como presenta radios de curvatura verticales en el rango de 18 m a 6 m y radios de curvatura horizontales de 6 m a 1,5 m en el área de la superficie B.
- 15 12. Cristal según la reivindicación 10 u 11, donde el ángulo α (alfa) se ubica entre 25° y 45°.
13. Cristal según una de las reivindicaciones 10 a 12, donde el ángulo β (beta) se ubica entre 45° y 70°.
14. Cristal según una de las reivindicaciones 10 a 13, donde la altura del cristal se ubica entre 800 mm y 1000 mm.
15. Utilización de un cristal según una de las reivindicaciones 1 a 14 como parabrisas de vehículo, preferentemente como parabrisas de vehículo con visualización head-up.

20

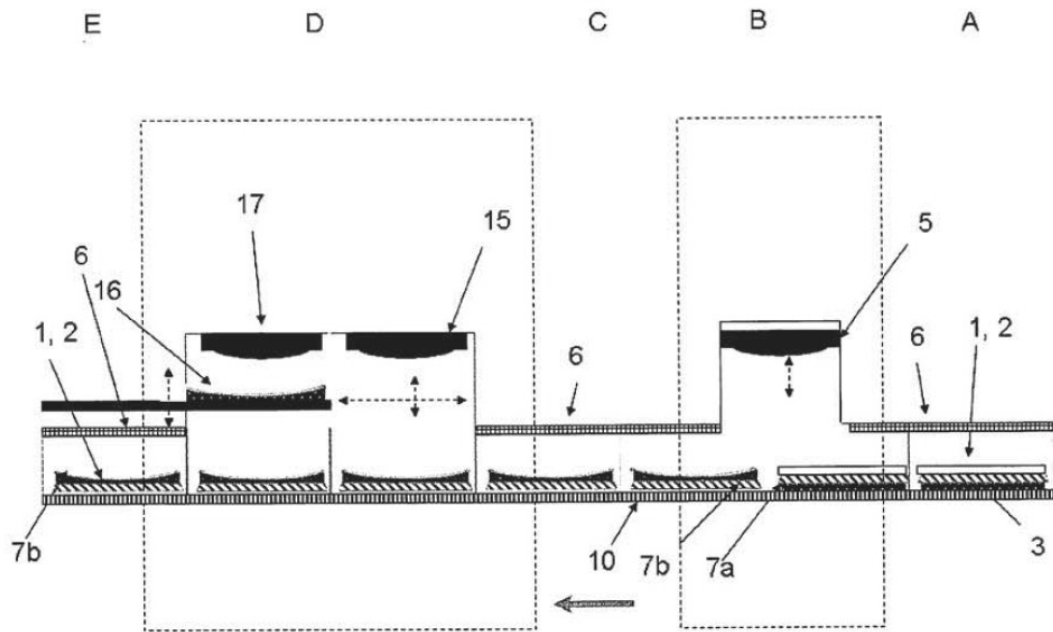


FIGURA 1

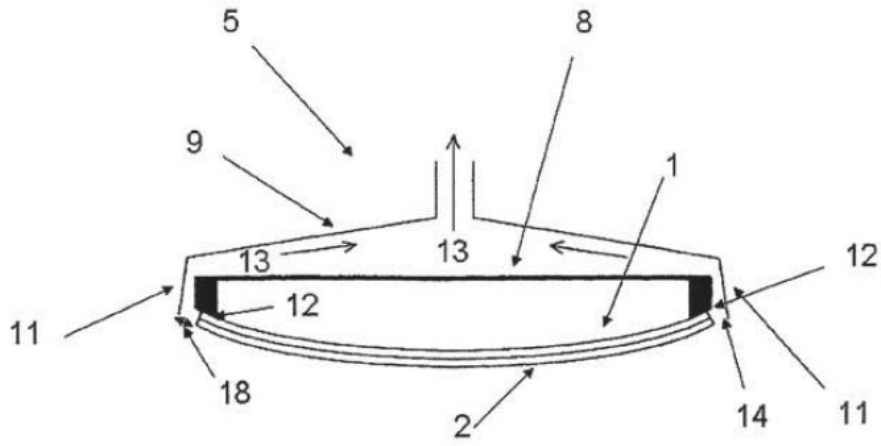


FIGURA 2

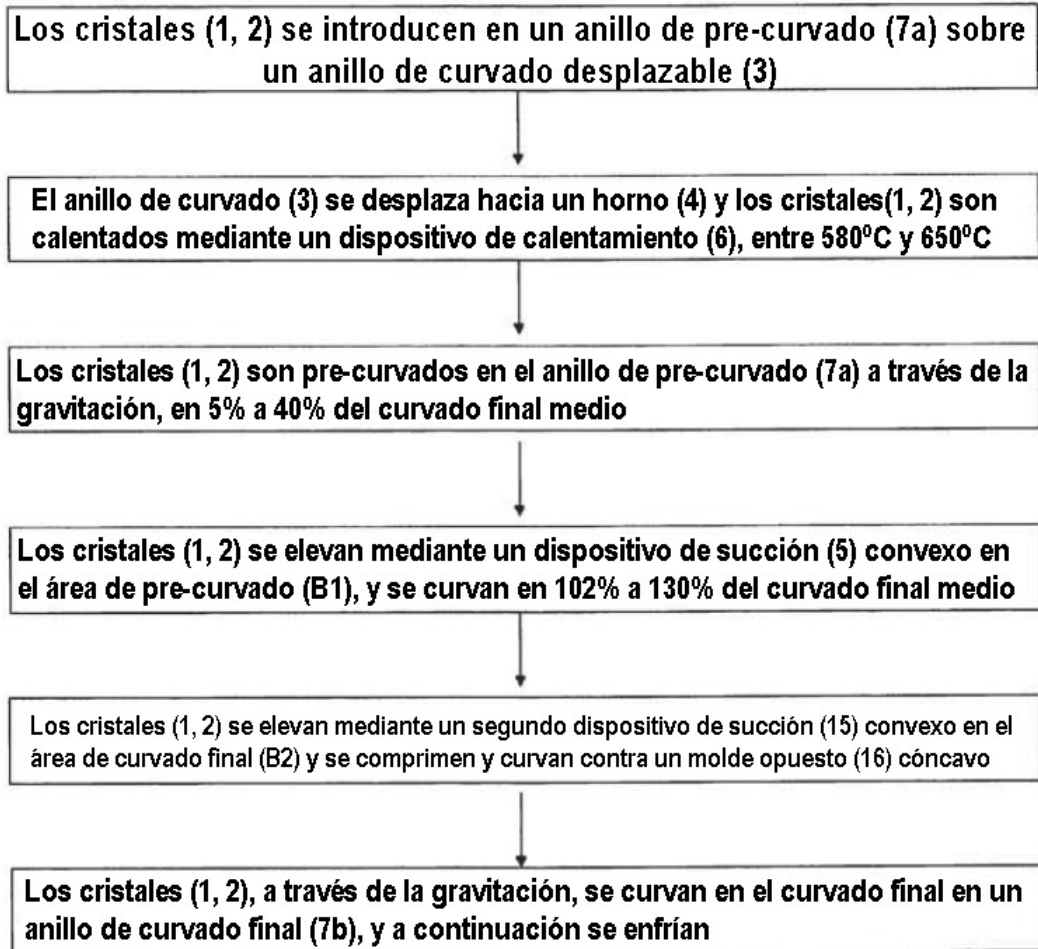


FIGURA 3

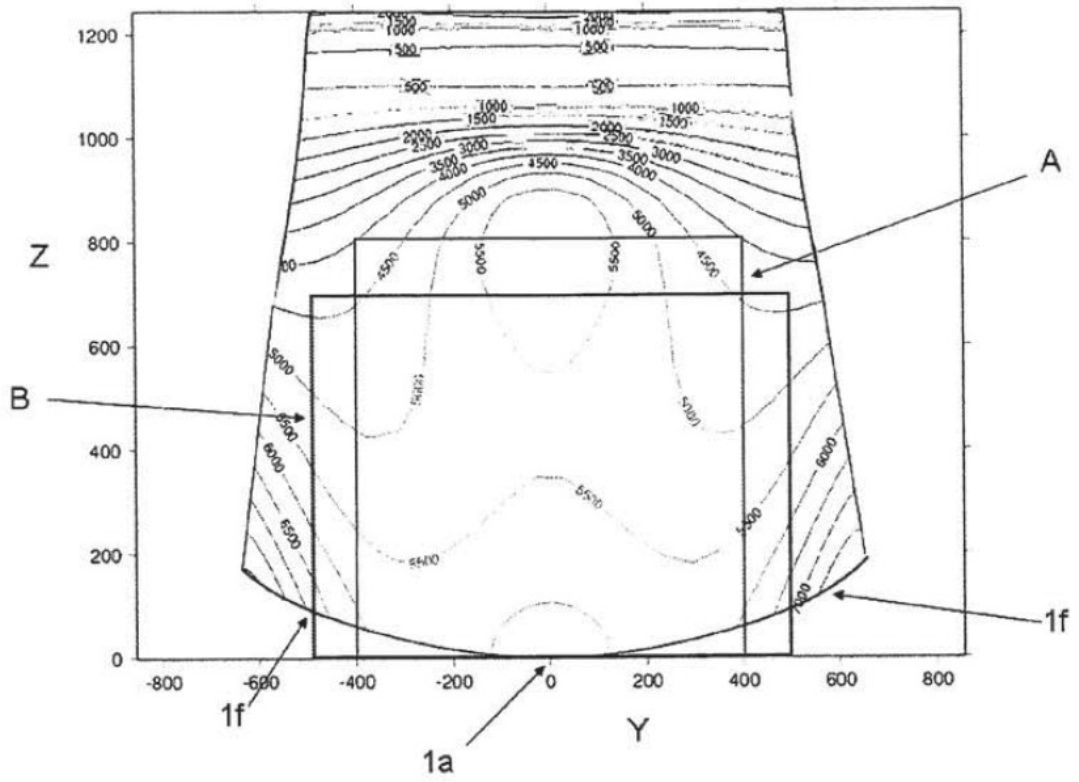


FIGURA 5

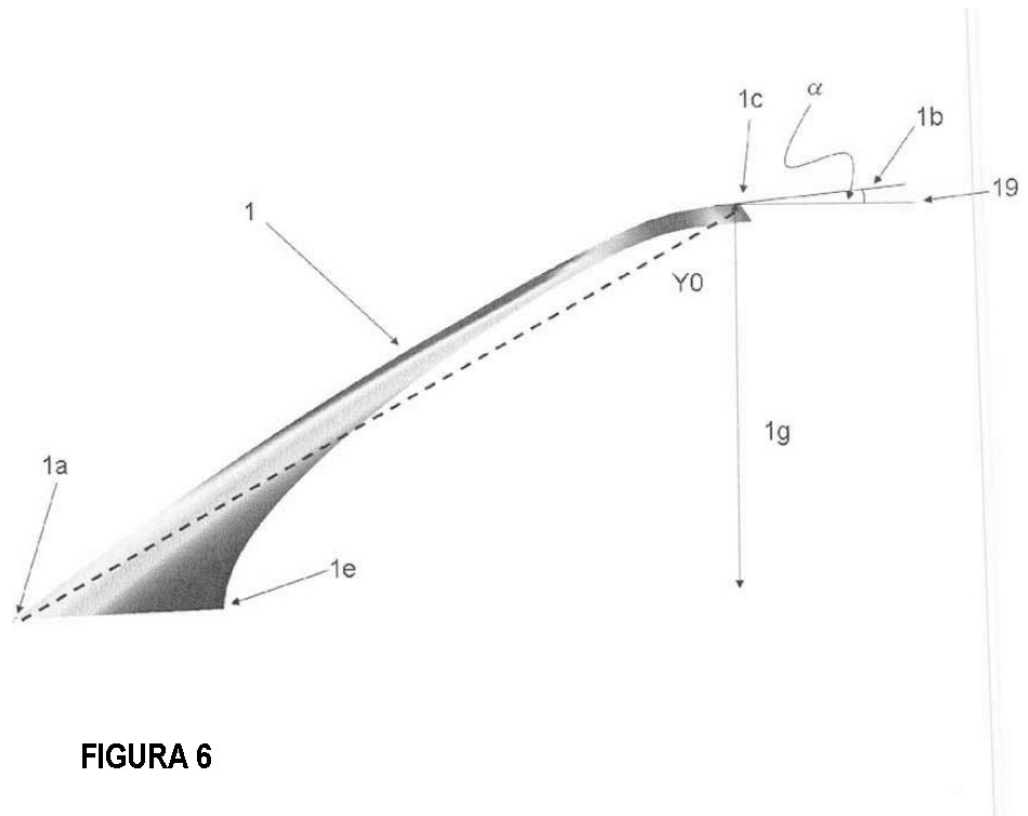


FIGURA 6

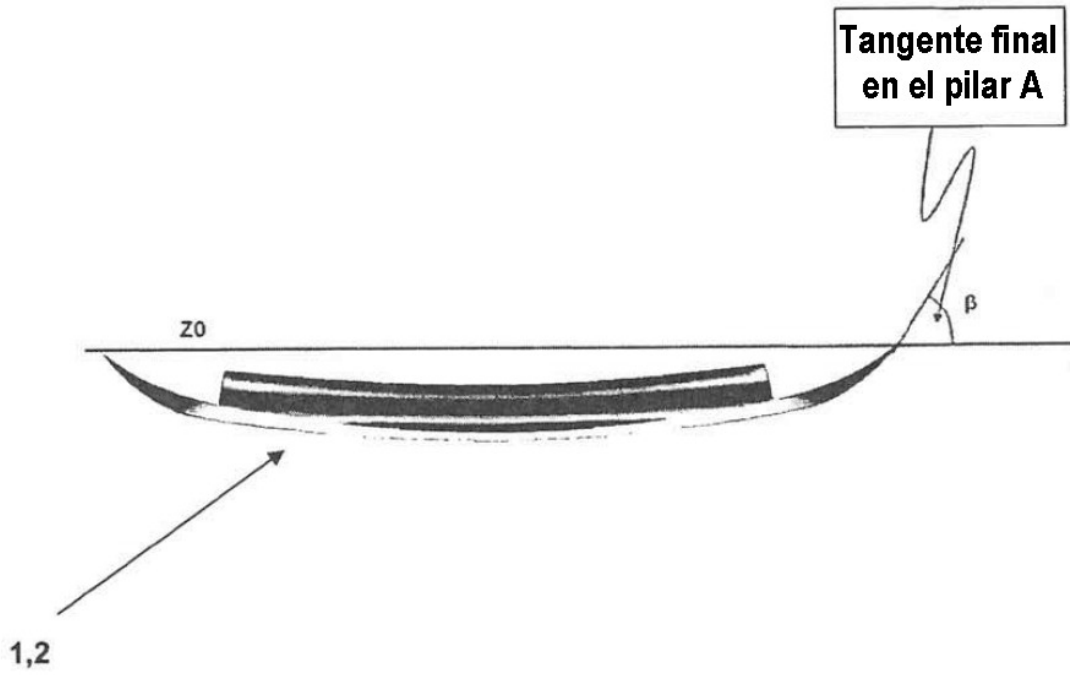


FIGURA 7