

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 982 264**

51 Int. Cl.:

C03B 37/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.07.2018** **PCT/FR2018/051714**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.01.2019** **WO19012211**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.07.2018** **E 18752567 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2024** **EP 3652121**

54 Título: **PLATO DE FIBRADO**

30 Prioridad:

11.07.2017 FR 1770744

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

15.10.2024

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**LAHMAR, FLAVIEN;
VIANEY, FRANÇOIS y
LABARTHE, JACQUES**

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 982 264 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

Plato de fibrado

5 La invención se refiere a un plato de fibrado utilizada particularmente para la formación de fibras minerales para la producción de lana mineral, particularmente lana de vidrio.

Un procedimiento habitual para la producción de fibras de vidrio utilizadas en aplicaciones de aislamiento combina un estirado por centrifugación y un estirado gaseoso.

10 En el centro de este procedimiento se encuentra una pieza esencial destinada a permitir el estirado del vidrio fundido en filamentos atenuados: este es el plato, también llamado en la técnica centrifugador o incluso como “*spinner*”. Se trata de una centrifugadora sin fondo, moldeada en una aleación refractaria, por ejemplo, a base de cromo como se describe en la solicitud WO2005/052208. Un ejemplo de tal dispositivo de fibrado que incorpora una centrifugadora o
15 plato se encuentra por ejemplo descrito en la solicitud FR2443436 a la cual puede hacerse referencia para más detalles sobre su funcionamiento. Los documentos EP0479675A2 y FR1177313 describen platos giratorios similares a los que actualmente se reivindican.

20 De forma conocida, la parte lateral de esta pieza, llamada banda lateral o periférica, está perforado por numerosos orificios, cuyo diámetro es habitualmente del orden de los 0,5 mm a 3 mm. Durante la producción de fibras, el plato gira normalmente a una velocidad de rotación de aproximadamente 1500 a 3000 revoluciones por minuto. Por acción de la fuerza centrífuga, el vidrio se empuja hacia el exterior y pasa a través de los orificios, formando por consiguiente fibras que son seguidamente conducidas hacia abajo y estiradas por chorros de gases calientes. Los platos son sometidos a condiciones de utilización particularmente duras. En primer lugar, la temperatura a nivel de la banda del
25 plato es elevada: el vidrio fundido se encuentra a una temperatura del orden de los 1000°C a 1200°C cuando llega al interior del dispositivo de fibrado. En segundo lugar, la rotación y el hecho de que existan gradientes de temperatura conduce a la aparición de importantes tensiones mecánicas por dilataciones diferenciales. Por último, el plato funciona en un medio corrosivo para las aleaciones, conduciendo, por una parte, a la erosión de los orificios, y por consiguiente a un debilitamiento mecánico estructural y, por otra parte, al empobrecimiento del contenido en cromo de la aleación
30 cerca de las superficies en contacto con el vidrio, y finalmente un debilitamiento mecánico relacionado con el material. Estos diferentes factores se combinan para limitar la vida útil de los platos. Por lo tanto, estos deben ser regularmente desmontados y sustituidos, lo cual produce la detención de la producción o ajustes costosos de la misma. Además, cada una de estas piezas de aleación refractaria presenta un costo elevado, y esto tiene un impacto de forma nada despreciable no sólo en el rendimiento sino también en el costo global del proceso.

35 Este conjunto de problemas ya es bien conocido. Existen varias posibilidades para prolongar la vida útil de los platos: ya se ha intentado modificar las condiciones de fibrado, o alternativamente optimizar la composición de la aleación para hacerla más resistente como se describe en las publicaciones ya citadas anteriormente.

40 Utilizando otro enfoque, la patente US 5 591 459 enseña la incorporación de un dispositivo suplementario que permite disminuir la deformación de los platos.

Por otro lado, de acuerdo con un procedimiento conocido de la publicación WO 02/064520, las condiciones de fibrado han evolucionado a fin de aumentar las capacidades de producción y disminuir el consumo de energía del proceso.
45 En este contexto, la configuración de los platos incorpora más orificios en la banda aumentando así el área en sección transversal disponible para el paso del vidrio. Desafortunadamente, esta solución conduce a veces a una degradación visible de la resistencia mecánica de los platos y, consecuentemente, a una disminución importante de su vida útil, que puede llegar a afectarse de hasta un 25 %. La resistencia mecánica de los platos requiere mejorarse para prolongar su vida útil. La fotografía de la FIGURA 1 ilustra una modalidad de degradación representado por la aparición
50 de fisuras en las zonas sensibles del plato, particularmente de fisuras horizontales en el centro de la banda de fibrado.

La invención consiste en nuevas formas y configuraciones de platos que permiten reducir las tensiones mecánicas en la parte más sensible, es decir, la parte más expuesta a las fisuras: la banda perforada. Esta modificación permite igualmente conservar el patrón de perforación del plato, previamente configurado para garantizar la buena calidad del
55 producto final, por ejemplo, de acuerdo con los principios descritos en la publicación WO99/65835. Las configuraciones de plato de acuerdo con la invención permiten así mejorar el comportamiento mecánico del plato y su resistencia termomecánica bajo condiciones de fibrado y, en última instancia, aumentar con ello sustancialmente su vida útil al disminuir las tensiones en la banda. Más particularmente, al disminuir estas tensiones, se disminuyen las deformaciones viscoplásticas irreversibles, cuyas deformaciones se asocian con los fenómenos de fluencia, lo cual
60 permite retrasar la aparición de las fisuras.

Más específicamente, de acuerdo con la presente invención, se ha buscado modificar la forma del plato sin alterar los parámetros de perforación (particularmente el número, la concentración y la disposición de los orificios en la banda de fibrado). Por otra parte, los platos desarrollados de acuerdo con la presente invención pueden utilizarse sin ninguna
65 modificación de las tiradas o de las condiciones de fibrado. En contraste con los conceptos desarrollados en la patente

US 5 591 459, no es necesario incidentalmente que el operador ajuste un elemento suplementario para limitar la deformación del plato.

Más específicamente, la presente invención se refiere a un plato configurado para la formación de fibras a partir de fibras minerales —particularmente de fibras de vidrio—, por centrifugación a partir de un material fundido, que comprende:

- una banda periférica, preferentemente troncocónica, perforada con orificios para el paso del material fundido y la obtención de fibras por estiramiento durante tal centrifugación,

- un centro de rueda que une dicha banda periférica con un collarín superior de fijación del plato en un dispositivo de fibrado,

- un reverso que prolonga la banda periférica hacia la parte baja del plato y que forma un ángulo β con la misma.

De acuerdo con la presente invención, el ángulo β es estrictamente inferior a 90° .

De acuerdo con modalidades ventajosas de la presente invención que pueden por supuesto y donde sea apropiado combinarse entre sí:

- El reverso presenta un ángulo de inclinación α con la horizontal inferior o igual a 10° .

- El reverso presenta una longitud total inferior al 10 % del diámetro total del plato.

- El reverso presenta en toda su longitud un espesor sustancialmente uniforme.

- El diámetro del asiento está comprendido entre los 200 mm y 800 mm. Convencionalmente, se entiende por diámetro del plato el obtenido a partir del contorno circular más grande.

- El reverso presenta una longitud total inferior al 15 % del diámetro del plato.

- La banda (2) periférica presenta un ángulo γ comprendido entre un 1 % y un 10 % con la vertical.

- El reverso presenta una longitud total inferior al 50 % de la longitud medida, en un plano de corte radial, entre el borde exterior del plato y el extremo interior del collarín de fijación del plato.

- El ángulo β es estrictamente inferior a 87° , y en particular es inferior a 85° .

- El ángulo α es estrictamente inferior a 5° ; en particular, es inferior a 2° , e incluso es nulo.

La invención se refiere igualmente al uso de un plato tal como el descrito anteriormente en un procedimiento de fibrado de lana de vidrio o de lana mineral.

La invención se refiere, por último, a un procedimiento de fibrado de una lana de vidrio o mineral que utiliza tal plato.

Para una mejor comprensión del objeto de la presente invención, se describen a continuación dos platos: el primero configurado de acuerdo con las técnicas actuales y el segundo plato configurado de acuerdo con la presente invención, con la ayuda de las ilustraciones indicadas respectivamente en las FIGURAS 2 y 3 adjuntas.

La FIGURA 2 indica de forma esquemática parte de un plato 1 de fibrado de acuerdo con el estado actual de la técnica, en un plano de sección transversal con relación al eje de revolución de tal plato.

Durante el funcionamiento, el plato 1 se fija a un árbol (no representado en la figura) que acciona su rotación. Tanto el árbol como el plato se mueven con un movimiento de rotación. El árbol es hueco y el vidrio fundido fluye desde los medios de alimentación no representados en el árbol hasta un recipiente (tampoco representado en la FIGURA 1) en el cual se derrama el vidrio fundido. El recipiente también se acciona en rotación de forma que el vidrio fundido se proyecta contra la pared 5 interna de la banda 2, formando sobre esta pared una reserva permanente de vidrio fundido. Esta reserva alimenta los orificios 9 circulares perforados en la pared 5 y desemboca en la parte exterior de la banda 2 periférica del plato. Esta banda 2 está usualmente inclinada conforme a un ángulo γ de aproximadamente 5° a 10° con relación a la vertical, de modo que adopta una forma troncocónica. Numerosos orificios circulares cuyo tamaño, concentración y reparto se han optimizado de acuerdo con las técnicas usuales, particularmente tal como se describe en la solicitud WO02/064520, salen de los conos de flujo, que se prolongan como material previo a las fibras arrojado a la corriente gaseosa anular emitida por el quemador. Bajo la acción de esta corriente, estos materiales anteriores a las fibras se estiran, generando su porción terminal fibras discontinuas (no representadas), las que luego se recogen bajo el plato —por ejemplo, sobre una cinta— sobre la cual se acumulan las fibras para formar un colchón. Otros

medios de recolección pueden considerarse igualmente de acuerdo con la invención, particularmente cuando el producto aislante final se destina a venderse a granel.

5 Como se ha indicado anteriormente, la implementación de tal dispositivo implica importantes requerimientos mecánicos y térmicos sobre la pared perforada 5.

10 En la FIGURA 2 resume únicamente la parte izquierda de un plato 1 de fibrado de acuerdo con la invención. El plato 1 comprende una parte superior constituida por un collarín 6 superior de fijación que incluye orificios 8 maquinados para conectarlos a un soporte adaptado especialmente y permitirles accionarlo en rotación durante el proceso de fibrado descrito anteriormente. Esta parte 6 superior de fijación se conecta con la banda 2 periférica cuya pared 5 se perfora con orificios 9 por una porción curvilínea denominada en la técnica como centro 3 de rueda. La banda 2 periférica se conecta esta vez por su extremo inferior a un reverso 4 que prolonga la banda en la parte baja del plato y forma un ángulo β con el mismo.

15 El reverso 4 se extiende radialmente hacia el centro del plato 1. Permite recoger y concentrar el vidrio fundido cerca de la pared 5 de la banda perforada antes de su fibrado de acuerdo con los principios anteriormente descritos.

20 En el estado actual de la técnica, el reverso presenta habitualmente un ángulo α superior o igual a 10° con la horizontal, como se indica en la FIGURA 2. En el sentido de la presente invención, lo que se entiende por la horizontal en el sentido de la presente invención es el plano horizontal de referencia definido cuando el plato está colocado en el dispositivo de fibrado. Tal configuración se selecciona en la técnica anterior debido a que parece ser la configuración más conveniente para limitar las tensiones termomecánicas a nivel de la unión entre la parte baja de la banda perforada y el reverso. Hasta ahora se creía que la abertura relacionada con este ángulo α permitía limitar las tensiones y así prolongar la vida útil del plato, en particular al permitir ajustar el ángulo β formado en la unión entre la banda 2 y el reverso 4 de acuerdo con el plano de corte, a un valor mayor o igual a 90° .

25 La longitud del reverso 4, en general, es la suficiente larga como para evitar todo riesgo de desbordamiento del vidrio acumulado contra la pared exterior del plato.

30 De acuerdo con otra técnica habitualmente aceptada, el reverso presenta, en su parte extrema, es decir en su parte más próxima al centro del plato, un refuerzo de material o refuerzo 7. Se supone que este material suplementario fortalece el refuerzo propiamente dicho en su extremo, a fin de evitar igualmente las fisuras en su parte más tensa.

35 En la FIGURA 3 adjunta, representa un plato de fibrado de acuerdo con la invención, en el mismo plano de sección como se utiliza para el ejemplo 1.

40 A diferencia del plato de la FIGURA 2, el ángulo β formado en la unión entre la banda 3 y el reverso 4 esta vez tiene un valor estrictamente inferior a 90° , como se observa en la FIGURA 3. En particular, el ángulo β es ventajosamente inferior a 89° , particularmente inferior a 88° , incluso inferior a 87° , incluso aún inferior a 86° o incluso inferior a 85° , o todavía de forma más preferida inferior a 84° .

45 El plato de acuerdo con la invención comprende un reverso en un ángulo α con la horizontal que es inferior a 10° , en particular inferior a 9° , incluso inferior a 8° , o de nuevo incluso inferior a 7° o incluso inferior a 6° , e incluso inferior a 5° . De acuerdo con una modalidad posible y ventajosa, el ángulo α es próximo o igual a 0, es decir, próximo a la horizontal. De acuerdo con una modalidad, el ángulo α puede por ejemplo inferior o igual a 4° , inferior o igual a 3° , inferior o igual a 2° o incluso inferior a 1° .

50 Por otra parte, a diferencia del plato de acuerdo con la técnica anterior, en la representación del plato preferido indicado en la FIGURA 3, el refuerzo 7 se ha suprimido de la configuración de acuerdo con la invención. Esto es debido a que la sociedad solicitante descubrió que el refuerzo podía tener efectos nefastos al aumentar notablemente las cargas de tensión en la parte baja de la banda 2. Se propone así en la configuración descrita en la FIGURA 3 un reverso que tiene un espesor que es sustancialmente uniforme en toda su longitud.

55 De acuerdo con una modalidad ventajosa de la invención, se ha podido también demostrar experimentalmente, como se describe a continuación, que los mejores resultados en términos de la vida útil de los platos se obtienen para platos que presentan el ángulo β o el ángulo α descrito anteriormente junto con la FIGURA 3 y en cuya longitud L del reverso se reduce y, en particular, no supera el 10 % del diámetro del plato, sin que esto implique de ninguna manera riesgos de desbordamiento del vidrio fundido. En particular, los platos preferidos de acuerdo con la invención presentan las siguientes características:

- 60 - longitudes del reverso comprendidas entre 5,0 % y 9,5 % del diámetro del plato, preferentemente entre 7,0 % y 9,0 % del diámetro del plato,
- ángulos α comprendidos respectivamente entre 0 y menos de 10° y/o
- 65 - ángulos β comprendidos entre 80° y menos de 90° , particularmente entre 80° y 88° , en particular comprendido entre 82° y 86° .

Tales platos han mostrado poseer una mejor vida útil durante las pruebas de fibrado de fibra de vidrio.

Los ejemplos que siguen permiten ilustrar las ventajas y los rendimientos superiores de los platos configurados de acuerdo con la presente invención, pero son puramente ilustrativos y no deben considerarse como limitantes de la presente invención bajo ninguno de los aspectos descritos.

Se sometieron a colada platos de diámetro D=400 mm de acuerdo con configuraciones de acuerdo con las FIGURAS 2 (de acuerdo con las técnicas actuales) y 3 (de acuerdo con la invención) en la aleación metálica descrita en el ejemplo 2 de la solicitud EP511099, para el fibrado de un compuesto de vidrio de tipo borosilicato de cal sodada.

Los datos geométricos principales de los dos tipos de platos utilizados se exponen a continuación.

Tabla 1

	Configuración de acuerdo con la técnica anterior (FIGURA 2)	Configuración de acuerdo con la invención (FIGURA 3)
Angulo β	90°	83°
Angulo α	10°	0°
Angulo γ	7°	7°
L(cm)	40	35
L/D	0,1	0,087
H(cm)	50	50
L: longitud del reverso D: Diámetro del plato H: Altura de la banda		

Los resultados experimentales llevados a cabo en las condiciones reales de fibrado, realizadas sobre un número de 30 piezas para cada uno de los dos tipos de platos, mostraron un aumento promedio de la vida útil de los platos de acuerdo con la configuración de acuerdo con la presente invención del orden del 15 % con relación a la configuración usual.

REIVINDICACIONES

1. Un plato (1) configurado para el fibrado de fibras minerales, particularmente de fibras de vidrio, por centrifugación a partir de un material fundido, que comprende:
5 -una banda periférica (2) preferentemente troncocónica, perforada con orificios (9) para el paso del material fundido y para obtener fibras por estiramiento durante tal centrifugación,
 -un centro (3) de rueda que une tal banda periférica (2) con un collarín (6) superior de fijación del plato en un dispositivo de fibrado,
10 -un reverso (4) que prolonga tal banda periférica (2) en la parte baja del plato y que forma un ángulo β con el mismo;

tal plato se caracteriza por el hecho de que el ángulo β es estrictamente inferior a 90°.
- 15 2. El plato de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado además porque el reverso (4) presenta un ángulo de inclinación α con la horizontal inferior o igual a 10°.
3. El plato de conformidad con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado además porque el reverso (4) presenta una longitud total inferior al 10 % del diámetro total del plato.
- 20 4. El plato de conformidad con unas de las reivindicaciones anteriores, caracterizado además porque el reverso (4) presenta en toda su longitud, un espesor sustancialmente uniforme.
- 25 5. El plato de conformidad con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado además porque su diámetro está comprendido entre 200 mm y 800 mm.
6. El plato de conformidad con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado además porque el reverso (4) presenta una longitud total inferior al 15 % del diámetro del plato.
- 30 7. El plato de conformidad con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado además porque la banda periférica (2) presenta un ángulo γ comprendido entre un 1 % y un 10 % con la vertical.
8. El plato de conformidad con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado además porque el reverso (4) presenta una longitud total inferior al 50 % de la longitud medida, de acuerdo con un plano de sección radial, entre el borde exterior del plato y el extremo interior del collarín de fijación del plato.
- 35 9. El plato de conformidad con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado además porque el ángulo β es estrictamente inferior a 87°.
- 40 10. El plato de conformidad con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado además porque el ángulo β es estrictamente inferior a 85°.
11. El plato de conformidad con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado además porque el ángulo α es estrictamente inferior a 5°.
- 45 12. El plato de conformidad con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado además porque el ángulo α es inferior a 2°.
13. El plato de conformidad con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado además porque el ángulo α es nulo.
- 50 14. El uso de un plato tal como se ha descrito en una de las reivindicaciones anteriores en un procedimiento de fibrado de lana de vidrio o de lana mineral.

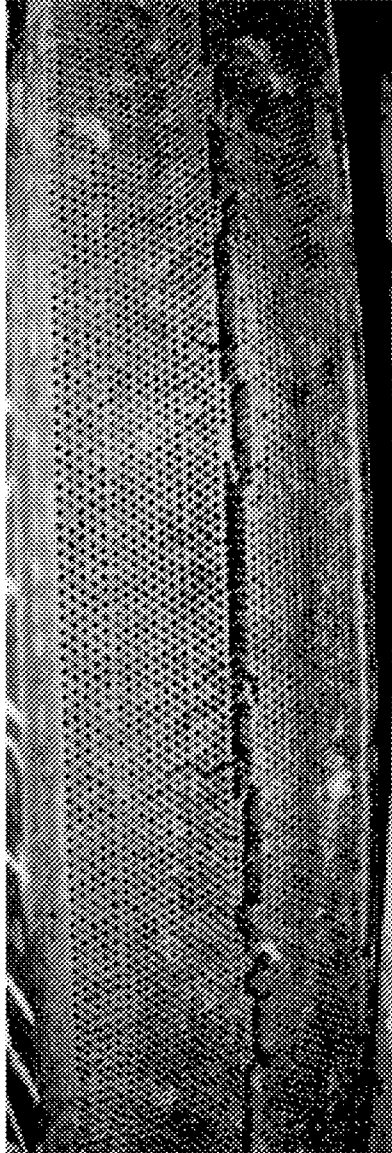


Figura 1

Figura 2

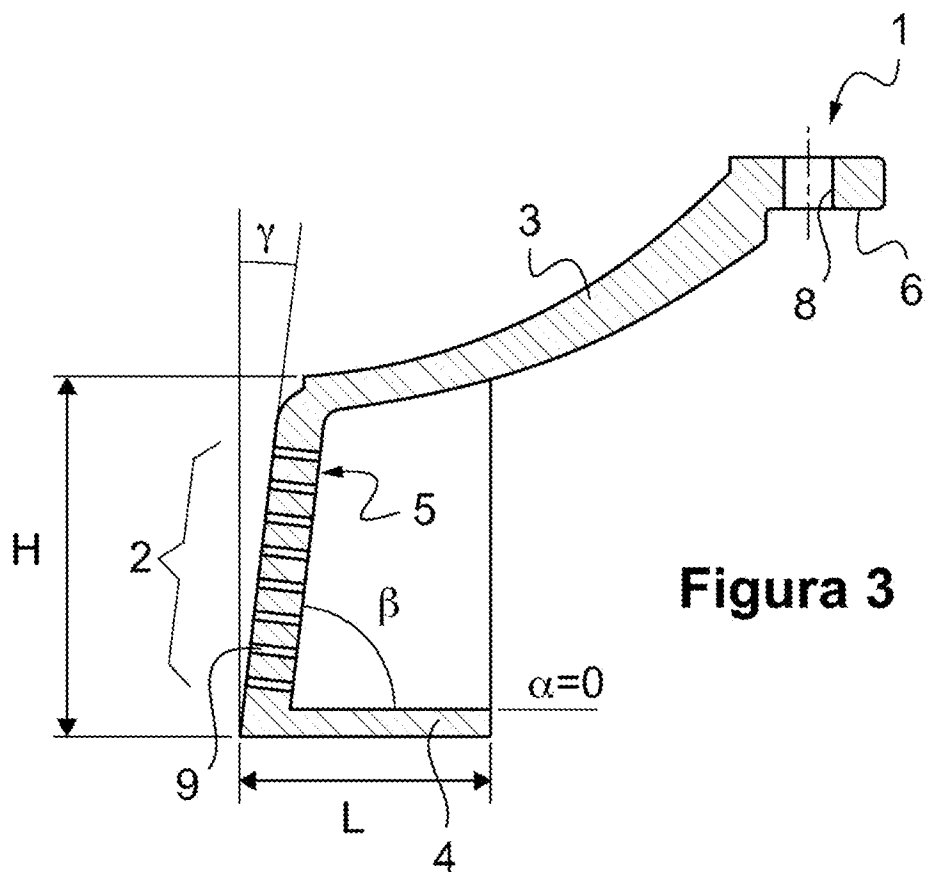
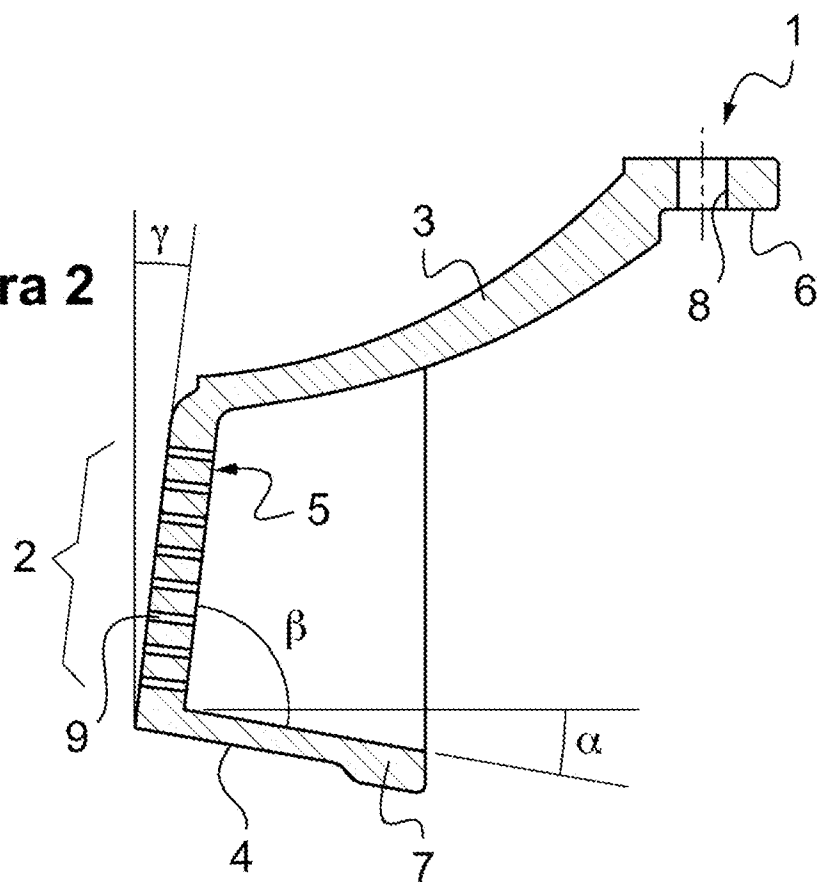


Figura 3