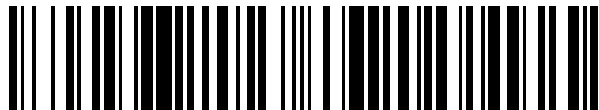


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 675 332**

51 Int. Cl.:

H01J 37/34 (2006.01)

C23C 14/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.04.2014 PCT/EP2014/000927**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.10.2014 WO14166620**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.04.2014 E 14718509 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.06.2018 EP 2984674**

54 Título: **Objetivo de pulverización con mayor compatibilidad de potencia**

30 Prioridad:

08.04.2013 US 201361809524 P

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

10.07.2018

73 Titular/es:

**OERLIKON SURFACE SOLUTIONS AG,
PFÄFFIKON (100.0%)
Churerstrasse 120
8808 Pfäffikon SZ, CH**

72 Inventor/es:

**KRASSNITZER, SIEGFRIED;
HAGMANN, JUERG y
KERSCHBAUMER, JOERG**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 675 332 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

Objetivo de pulverización con mayor compatibilidad de potencia

5 La presente invención se refiere a un sistema de centrado de placa que comprende una placa con soporte, sistema con el que la placa se centra en el soporte tanto a temperatura ambiente como a temperaturas más elevadas, independientemente de la dilatación térmica de la placa y del soporte, y la placa puede dilatarse en el soporte a temperaturas más elevadas. Especialmente la presente invención se refiere a un objetivo con montura de objetivo con forma de marco que es muy adecuada en una fuente de revestimiento para pulverización por magnetrón impulsada a alta potencia del objetivo.

Estado de la técnica

15 Son necesarias densidades de potencia elevadas para gestionar económicamente procesos de pulverización. A este respecto, sin embargo, la refrigeración del objetivo de pulverización es muy decisiva.

Hoy en día los objetivos de pulverización se refrigeran habitualmente o directa o indirectamente.

20 Un objetivo refrigerado directamente está representado esquemáticamente, por ejemplo, en el dibujo en la figura 2: la potencia aplicada para la pulverización en la superficie de objetivo 1a se conduce, dependiendo de la conductividad térmica del material de objetivo 1b, por conducción de calor hacia el lado trasero de objetivo 1c. Un líquido refrigerante (habitualmente, agua) fluye por el canal de líquido refrigerante (habitualmente, canal de agua) en un cuerpo básico de fuente de pulverización 10 y evacúa el flujo de calor según las condiciones de flujo. Para vincular el objetivo 1 fijamente al canal de agua 5, normalmente se utilizan tornillos 4 que atraviesan el objetivo 1 y el cuerpo básico de fuente de pulverización 10. Además, también es necesario colocar un sello 3 para evitar que fluya agua hacia el interior de la cámara de vacío. Otros componentes, conocidos para los expertos, de un dispositivo de refrigeración para objetivo de pulverización de este tipo no están representados en la figura 2.

30 Un objetivo refrigerado indirectamente está representado, por ejemplo, en el dibujo en la figura 3. En este caso el canal de líquido refrigerante 5 está cerrado, formándose una denominada placa de refrigeración cerrada. El objetivo 1 se fija (por ejemplo, se atornilla o se sujeta con abrazadera) a la placa de refrigeración cerrada de tal forma que el lado trasero 1c del objetivo 1 se pone en contacto con la superficie de refrigeración, y apretando el lado trasero de objetivo 1c en la superficie de refrigeración se hace posible o se favorece una transferencia térmica del objetivo al líquido refrigerante. Otros componentes, conocidos para los expertos, de un dispositivo de placa de refrigeración para objetivo de pulverización de este tipo no están representados en la figura 2.

Según el método de refrigeración o densidades de potencia extremas, se puede llegar a una temperatura elevada y la resistencia mecánica del material de objetivo puede no cumplir las exigencias.

40 Por ejemplo, en el caso de un objetivo de aluminio que en una placa de refrigeración, como en la figura 3, se fija con tornillos al borde de la placa de refrigeración y se aprieta en la superficie de refrigeración fija, puede ocurrir que, al calentarse por operación de pulverización en un dispositivo de placa de refrigeración para objetivo de pulverización, como está representado en la figura 3, el objetivo se dilate hasta que se llegue a deformaciones y fallos mecánicos por sujeción mediante los tornillos, deformaciones y fallos que pueden resultar en una degradación de la transmisión térmica a la placa de refrigeración, la cual puede dar como resultado la destrucción del objetivo. Teniendo en cuenta estas condiciones límite, la densidad de potencia en un objetivo de pulverización, por ejemplo, de aluminio debe limitarse a valores por debajo de los $10\text{W}/\text{cm}^2$, si es posible, por debajo de los $5\text{W}/\text{cm}^2$.

50 Otro método importante para la sujeción de objetivo y la refrigeración es la refrigeración indirecta con membrana móvil, que está señalada en la figura 4. El objetivo se fija en el cuerpo básico de fuente de pulverización 10 mediante medios 9 adecuados (por ejemplo, mediante abrazaderas, tornillos, bayoneta). En el canal de refrigeración 5, por el cual pasa líquido refrigerante (por norma general, agua), hay una presión hidrostática, la cual aprieta la membrana móvil uniformemente hacia el lado trasero de objetivo 1c. Tal membrana móvil puede ser, por ejemplo, un tipo de lámina metálica. Por ello a tales dispositivos de placa de refrigeración con membrana móvil se los denomina también dispositivos de placa de refrigeración de lámina o simplemente placas de refrigeración de lámina.

60 Entre membrana y lado trasero de objetivo se debe esperar una reducida superficie de transmisión térmica. Esta superficie de transmisión se puede mejorar considerablemente mediante la introducción de una lámina de inserción de, por ejemplo, indio, estaño o grafito. Por ejemplo, se puede pegar una lámina de carbono autoadhesiva extremadamente fina en el lado trasero de objetivo o en el lado de la membrana que debe estar en contacto con el lado trasero de objetivo, como está descrito en el documento WO2013149692A1, para mejorar de forma óptima la transmisión térmica.

65 Sin embargo, una desventaja de este método es que el objetivo está sujeto a cargas de deflexión por la presión hidrostática. La resistencia mecánica del objetivo a densidades de potencia extremadamente elevadas y temperaturas superiores a menudo no es suficiente para evitar un arqueamiento y una consiguiente destrucción del

objetivo. Especialmente no es suficiente cuando se emplean bayonetas como contrafuertes para la sujeción y la fijación del objetivo al cuerpo de fuente de revestimiento. Por ejemplo, por norma general los objetivos fabricados pulvimetalúrgicamente de aluminio y titanio o de aluminio y cromo son muy blandos y dúctiles a una temperatura superior a los 200°C. Por consiguiente, a menudo tales objetivos, a temperaturas superiores a los 200°C, se arquean mucho y se destruyen.

En el documento EP0512456 A1 se monta o se desmonta una placa de objetivo mediante un cierre en bayoneta central y/o periférico. A este respecto, la pared de la cámara de proceso comprende una placa de refrigeración con canales de refrigeración, los cuales están cerrados, mediante membranas a modo de lámina, respecto a la placa de objetivo empleada. Sometiendo a presión el medio refrigerante, el cierre en bayoneta se tensa por medio de las membranas mencionadas.

Objetivo de la presente invención

El objetivo de la presente invención es facilitar un dispositivo de fuente de pulverización que haga posible la utilización de un dispositivo de placa de refrigeración con membrana móvil, no destruyéndose el objetivo a temperaturas elevadas por el efecto de la presión hidrostática en el canal de refrigeración del dispositivo de placa de refrigeración.

Descripción de la presente invención

El objetivo de la presente invención se resuelve facilitándose una fuente de revestimiento con un sistema de centrado de placa, como se describe en la reivindicación 1.

El sistema de centrado de placa de acuerdo con la presente invención comprende una placa con soporte, como está dibujado esquemáticamente en la figura 1, presentando la placa 1 un lado frontal 1a, un lado trasero 1c y una superficie de borde 1d exterior, la cual se extiende desde el lado frontal hasta el lado trasero, y estando fabricada de un primer material 1b con primer un coeficiente de expansión térmica α_1 , comprendiendo el soporte una montura de placa 2 con forma de marco con un lado interior 2e para el alojamiento de la placa, y estando fabricado de un segundo material con un segundo coeficiente de expansión térmica α_2 , caracterizado porque:

- a temperatura ambiente el perímetro del lado interior 2e de la montura de placa es superior al perímetro de la superficie de borde 1d de la placa 1, por lo que en una posición centrada de la placa 1 en la montura de placa 2 existe una hendidura con una anchura de hendidura S definida entre superficie de borde de la placa y lado interior de la montura de placa y
- la superficie de borde, preferentemente la superficie de borde 1d más cerca del lado inferior 1c, comprende una o varias formas de guía 1f, las cuales se extienden más allá de la superficie de borde 1d hacia fuera, preferentemente en un plano en esencia paralelo respecto a la superficie de lado trasero 1d de la placa 1, y engranan en ranuras 2n correspondientes del lado interior 2e de la montura de placa 2 y/o la placa de borde 1d comprende una o varias ranuras 1n, las cuales se extienden más allá de la superficie de borde 1d hacia dentro, preferentemente en un plano en esencia paralelo respecto a la superficie de lado trasero de la placa y formas de guía 2f correspondientes del lado interior 2e de la montura de placa 2 engranan en estas ranuras,
- comprendiendo el sistema de centrado de placa al menos tres pares de "formas de guía-ranura" de este tipo que engranan unos en otros y estando adaptado, para cada par de "forma de guía-ranura", el perfil de anchura en dirección tangencial respecto a la superficie de borde de la placa y el perfil de longitud en dirección perpendicular respecto a la superficie de borde de la placa de forma que a temperatura ambiente la holgura S_B en dirección tangencial es menor que la holgura S_L en dirección perpendicular y, al mismo tiempo, $S_L \geq S$, y
- estando distribuidos los pares de "forma de guía-ranura" distribuidos de tal forma que la posición M_N del punto medio de la anchura de una ranura coincide con la posición M_F del punto medio de la anchura de la forma de guía correspondiente en cada par de "forma de guía-ranura", estando elegida esta posición de tal modo que a temperatura ambiente se encuentra en una dirección axial desde el centro de placa Pz, que después de una dilatación térmica de la placa 1 o de la placa 1 y de la montura de placa 2, a temperaturas más elevadas, está inalterada en la misma dirección axial desde el centro de placa Pz, y estando la placa 1 fijada en la montura de placa 2 hasta, como máximo, la holgura S_B siempre centrada en la montura de placa, tanto a temperatura ambiente como a temperaturas más elevadas a las que la placa 1 o la placa 1 y la montura de placa 2 se dilatan.

En un sistema de centrado de placa de acuerdo con la presente invención, el coeficiente de dilatación térmica lineal del material de placa es preferentemente superior al coeficiente de dilatación térmica lineal del material de soporte o, por lo menos, igual, es decir, $\alpha_1 \geq \alpha_2$, preferentemente $\alpha_1 > \alpha_2$.

Una forma de realización especialmente preferida de la presente invención se refiere a un sistema de "placa-soporte", el cual comprende una placa, con forma de disco, con soporte, presentando la placa una superficie, circular

por amplios segmentos de su perímetro, con un borde exterior de placa y poseyendo el material de la placa un primer coeficiente de expansión térmica, α_1 , y presentando el soporte una abertura, circular por amplios segmentos de su perímetro, la cual está delimitada por una frontera interior de soporte, y poseyendo el material del soporte un segundo coeficiente de expansión térmica, α_2 , caracterizado por que

- 5
- a temperatura ambiente, el perímetro de la abertura del soporte es superior al perímetro de la superficie de la placa, por lo que, con una posición centrada de la placa en la abertura del soporte, existe una hendidura con una anchura de hendidura S definida entre borde de placa y frontera interior de soporte y
- 10
- α_2 es $<\alpha_1$ y
- 15
- el borde de placa comprende una o varias formas, las cuales se extienden desde el punto medio de la superficie circular vistas en dirección radial, partiendo de la superficie de borde de placa, por longitudes de forma y engranan en huecos correspondientes con longitudes de hueco de la frontera de soporte y/o el borde de placa comprende uno o varios huecos, los cuales se extienden desde el borde de placa, vistos en la dirección del punto medio de la superficie circular, por longitudes de hueco y formas correspondientes con longitudes de forma de la frontera de soporte engranan en estos,
- 20
- comprendiendo el sistema de "placa -soporte" al menos tres pares de hueco -forma de este tipo que engranan unos en otros y estando elegidas las longitudes para los pares de hueco-forma de forma que a temperatura ambiente en dirección axial los huecos engranan respectivamente, como máximo hasta una distancia radial d en las formas, cuya magnitud se corresponde con aquella de la anchura de hendidura S ,
- 25
- y estando adaptados los perfiles de anchura unos a otros en dirección tangencial para los pares de hueco-forma de forma que el hueco para la forma correspondiente puede hacer de carril de guía, cuya holgura s_p ($s_p = S_B$) en dirección tangencial es inferior a S y consiguiéndose con ello que, tanto a temperatura ambiente como a temperaturas más elevadas a las que la placa se dilata más que el soporte, la placa que se dilata esté fijada hasta, como máximo la holgura s_p , siempre centrada en el soporte.

30

El coeficiente de dilatación o coeficiente de dilatación térmica es un valor característico que describe el comportamiento de un material respecto a variaciones de sus dimensiones con variaciones de temperatura - por ello a menudo se lo denomina también coeficiente de dilatación térmica. El efecto responsable de ello es la dilatación térmica. La dilatación térmica depende del material utilizado, se trata así de una constante de material específica del material. Como la dilatación térmica en muchos materiales no se efectúa de forma homogénea en todos los intervalos de temperatura, también el propio coeficiente de dilatación térmica depende de la temperatura y por ello se señala para una temperatura de referencia determinada o un intervalo de temperatura determinado.

40

Se distingue entre el coeficiente de dilatación térmica de longitud α (también coeficiente de dilatación térmica lineal) y el coeficiente de dilatación térmica de espacio γ (también coeficiente de dilatación espacial o coeficiente de dilatación de volumen o coeficiente de dilatación cúbica).

45

El coeficiente de dilatación de longitud α es la constante de proporcionalidad entre la variación de temperatura dT y la variación de longitud relativa dL/L de un cuerpo sólido. Con él se describe, así, la variación de longitud relativa con una variación de temperatura. Es una magnitud específica del material, que tiene la unidad K^{-1} (por kelvin) y está definido por la siguiente ecuación: $\alpha = 1/L \cdot dl/dT$, de forma simplificada, la ecuación sería $L_{final} \approx L_{inicial} \cdot (1 + \alpha \Delta T)$.

50

Así se podría calcular, por ejemplo, qué longitud tendría la placa en una dirección determinada de la superficie de placa a una temperatura máxima de empleo. De forma similar se podrían calcular las dimensiones después de la dilatación térmica del soporte. Con ello se puede calcular qué anchuras de hendidura son necesarias entre la placa y el soporte para garantizar la dilatación térmica de la placa en el soporte hasta la temperatura máxima de empleo.

55

Tal cálculo se puede efectuar, por ejemplo, suponiendo que $L_{final} \approx \alpha_1 \cdot L_{inicial} \cdot \Delta T_1$, siendo L_{final} la longitud de la placa en una dirección determinada (en el caso de una placa con forma de disco, entonces, el diámetro) a una temperatura T_{final} (por ejemplo, a la temperatura máxima de empleo de la placa), siendo α_1 el coeficiente de dilatación térmica lineal de la placa en el intervalo de temperatura de empleo, siendo $L_{inicial}$ la longitud de la placa en la misma dirección pero a una temperatura $T_{inicial}$ (por ejemplo, a temperatura ambiente), y de forma similar, para el cálculo de las dimensiones del soporte a T_{final} , pero teniendo en cuenta la forma y las dimensiones del soporte y el coeficiente de dilatación térmica lineal del material de soporte.

60

Preferentemente se eligen anchuras de hendidura entre la placa y el soporte de forma que la placa se puede dilatar libremente dentro del soporte hasta una temperatura de al menos 450°C; preferentemente, hasta al menos 500°C; incluso más preferentemente, hasta al menos 650°C.

65

Preferentemente los huecos y/o las formas en la placa se distribuyen equidistantes unas de otras.

Preferentemente el soporte es anular o comprende una parte anular para el alojamiento de la placa.

De acuerdo con otra forma de realización preferida de la presente invención, la placa puede ser un objetivo con forma de disco, el cual comprenda guías colocadas en forma de estrella, teniendo dos guías un eje común que se sitúa en el centro de objetivo, y que se extienden hasta el interior de ranuras correspondientes, con forma de estrella, del soporte, siendo, por ejemplo, el soporte una parte de un dispositivo de placa de refrigeración. Así el objetivo se centra sobre la placa de refrigeración, mediante la configuración de objetivo-placa de refrigeración de acuerdo con la invención, independientemente de la temperatura. Con ello, en el caso de la utilización de un ánodo anular en torno al objetivo, la hendidura entre objetivo y ánodo anular puede seguir siendo concéntrica o mantenerse concéntrica de acuerdo con la invención.

Con ello se evitan cortocircuitos que pudieran producirse a causa de un contacto no deseado entre el objetivo, que se utiliza como cátodo, y el ánodo anular.

También con ello la superficie de apoyo entre objetivo y soporte de objetivo en el dispositivo de placa de refrigeración (por ejemplo, entre objetivo y un anillo de soporte de objetivo) sigue siendo concéntrica, y con la utilización de placas de refrigeración de lámina se producen tensiones uniformes en el objetivo. Así se puede minimizar la superficie de apoyo. En lugar de prever en la placa de refrigeración huecos, hacia cuyo interior se extienden arrastradores desde el objetivo, también es posible prever huecos en el objetivo y realizar el cuerpo de alojamiento del dispositivo de placa de refrigeración, por ejemplo, el anillo de soporte de objetivo, con formas que se extienden hacia dentro, las cuales engranan en los huecos del objetivo, como se muestra en la figura 5.

Una ventaja especial se deduce de la utilización de la presente invención en placas de refrigeración existentes, pudiendo ampliarse una hendidura demasiado pequeña entre objetivo y placa de refrigeración mediante el empleo de un anillo intermedio. Si el objetivo se monta en un anillo intermedio y este sobre la placa de refrigeración, así, toda la holgura (hendidura 1 y 2) entre objetivo y placa de refrigeración se puede ampliar y, con ello, también la potencia incorporada, como se muestra en la figura 6.

De acuerdo con una forma de realización preferida de la presente invención, el sistema de centrado de placa de acuerdo con la invención es un sistema de centrado de objetivo con el que la placa 1 es un objetivo 1, el soporte 2 es un soporte de objetivo y la montura de placa 2 con forma de marco es una montura de objetivo 2 con forma de marco para el alojamiento del objetivo 1.

Preferentemente el objetivo de acuerdo con la presente invención comprende un lado superior 1a, un lado inferior 1c y un lado exterior 1d, definiendo el lado superior o lado frontal del objetivo una primera superficie, definiendo el lado inferior o lado trasero del objetivo una segunda superficie y definiendo el lado exterior o la superficie de borde exterior del objetivo una tercera superficie, la cual se extiende desde el lado superior hasta el lado inferior.

La montura de objetivo 2 con forma de marco comprende un lado interior 2e, el cual está provisto de formas de guía 2f y/o ranuras 2n, extendiéndose respectivamente las formas de guía 2f más allá del lado interior 2e hacia dentro, y/o extendiéndose las ranuras 2n más allá del lado interior 2e hacia fuera.

La superficie de borde del objetivo 1d está provista correspondientemente de formas de guía 1f y/o ranuras 1n, preferentemente en la zona de superficie 1d más cercana al lado inferior 1c, extendiéndose respectivamente las formas de guía 1f más allá de la superficie de borde 1d hacia fuera preferentemente en esencia paralelamente respecto a la segunda superficie 1c, y/o extendiéndose las ranuras 1n más allá de la superficie de borde 1d hacia dentro, preferentemente en esencia paralelamente respecto a la segunda superficie 1c.

Para sostener el objetivo están presentes, respectivamente en el objetivo y en la montura de objetivo, al menos tres formas de guía y/o ranuras distantes unas de otras, para que respectivamente las formas de guía del objetivo y/o de la montura de objetivo sean encajadas en las ranuras correspondientes de la montura de objetivo y/o del objetivo cuando el objetivo se coloca en la montura de objetivo.

Las formas de guía y/o ranuras están fabricadas de tal forma que en cada par de "forma de guía-ranura" la anchura y la longitud de la ranura sean superiores a la anchura y la longitud de la forma de guía correspondiente.

Preferentemente todas las ranuras presentan la misma forma y las mismas dimensiones, y también todas las formas de guía presentan la misma forma y las mismas dimensiones.

Los pares de "forma de guía-ranura" están distribuidos de tal forma que en cada par de "forma de guía-ranura" la posición del punto medio de la anchura de la ranura coincide con la posición del punto medio de la anchura de la forma de guía correspondiente, y esta posición está elegida de tal forma que, a temperatura ambiente, se encuentra en una dirección axial desde el centro de objetivo, que permanece inalterada, después de una dilatación térmica del objetivo y/o de la montura de objetivo a temperaturas más elevadas, en la misma dirección axial desde el centro de objetivo.

El objetivo puede presentar una forma discrecional, por ejemplo, puede ser un objetivo de pulverización redondo, rectangular, cuadrado, triangular u ovalado.

5 Preferentemente la montura de objetivo con forma de marco es de un acero especial resistente termoestable, el cual acoge el objetivo, por ejemplo, el objetivo de pulverización, alojándolo de forma flotante.

Las tolerancias de tamaño entre la montura de objetivo conforman de marco y el objetivo de pulverización hacen posible una dilatación con aumento de temperatura sin generar estrés mecánico.

10 De acuerdo con una forma de realización preferida de la presente invención, el objetivo tiene forma de disco.

De acuerdo con una forma de realización preferida de la presente invención, la montura de objetivo con forma de marco es un anillo de soporte.

15 Un anillo de soporte de acuerdo con la presente invención comprende un lado superior 2a, un lado inferior 2c, un lado interior 2e y un lado exterior 2d, sirviendo el anillo de soporte 2 para la fijación mecánica del objetivo en un cuerpo de fuente de pulverización 10 y, a este respecto, el lado interior 2e del anillo de soporte rodea al menos parcialmente el lado exterior 1d del objetivo.

20 El anillo de soporte comprende en su lado interior un número de al menos tres ranuras de guía o muñones de guía, los cuales desempeñan una función de centrado.

Correspondientemente el objetivo comprende en su lado exterior "orejetas de guía" o "ranuras de guía" radiales, por lo que la guía del objetivo está siempre centrada dentro del anillo de soporte.

25 El número de cavidades y/o de prolongaciones inversas respecto al lado interior del anillo de soporte adecuadas a los muñones de guía y/o las ranuras de guía en el lado exterior del objetivo centra el objetivo dentro del anillo de soporte, y la holgura entre lado exterior del objetivo y lado interior del anillo de soporte está elegida de forma que puedan tener lugar modificaciones de longitud y anchura en todas las direcciones.

30 Preferentemente el objetivo se coloca primero en el anillo de soporte, de forma que los pares correspondientes de "muñón de guía-cavidad" y/o de "ranura de guía-prolongación" están fijados, y cuando es necesario se utiliza una abrazadera de fijación para fijar mecánicamente el objetivo respecto al anillo de soporte. Una arandela elástica puede ser muy adecuada como abrazadera de fijación en este contexto.

35 Un anillo de soporte en el ámbito de la presente invención está considerado también como un "anillo intermedio" y, por lo tanto, también se lo denomina anillo intermedio porque se coloca entre el objetivo y el cuerpo de fuente de pulverización.

40 Preferentemente el cuerpo de fuente de pulverización comprende un dispositivo de refrigeración para refrigerar el objetivo de la placa de refrigeración de tipo cerrado con membrana móvil, de forma que se consigue un muy buen efecto de refrigeración o una buena transición térmica por medio de la membrana móvil, la cual aprieta el lado trasero de objetivo.

45 Cuando el cuerpo de fuente de pulverización comprende un dispositivo de placa de refrigeración con membrana móvil, es especialmente ventajoso que el anillo intermedio esté fabricado de un acero muy resistente, termoestable, no magnético. De este modo se evitan arqueamientos del anillo intermedio y, en consecuencia, del objetivo, los cuales pueden ocurrir a causa de la presión hidrostática que aprieta la membrana móvil uniformemente hacia el lado trasero de objetivo.

50 Por ejemplo, el anillo de soporte se forja a partir de un acero termoestable, como el 1.3974, y es recocido por solución a 1020°C durante una hora.

55 El anillo de soporte comprende preferentemente bayonetas en su lado exterior para simplificar un montaje o desmontaje de un objetivo de acuerdo con la presente invención alojado ya en el anillo de soporte en el cuerpo de fuente de pulverización o fuera del cuerpo de fuente de pulverización.

60 Para mejorar la transición térmica y, en consecuencia, para reducir la carga térmica y el aumento de la densidad de potencia en un objetivo de pulverización, preferentemente se pega al lado trasero del objetivo de pulverización una lámina de carbono, como la mencionada en el documento WO2013149692A1.

65 Utilizando un sistema de objetivo-montura de soporte-cuerpo de fuente de pulverización de acuerdo con la presente invención se pueden gestionar objetivos tanto con densidades de potencia de pulverización, por ejemplo en el intervalo de $> 0 \text{ W/cm}^2$ a $< 50 \text{ W/cm}^2$, como con densidades de potencia de pulverización muy elevadas, por ejemplo, de 50 W/cm^2 a 100 W/cm^2 .

5 La tolerancia de distancia entre lado exterior del objetivo y lado interior del anillo de soporte debe elegirse, de acuerdo con la presente invención, de forma que la dilatación porcentual de los diferentes materiales, 1 y 2, se calcule con diferentes coeficientes de dilatación, α_1 y α_2 . Por ejemplo, para una combinación de un objetivo de un material de revestimiento, como, por ejemplo, Al o Ti, y un anillo de soporte de acero 1.3974, como se describe anteriormente, se podría elegir una tolerancia de distancia de 0,5 a 1,5% de la dimensión relevante, incluso más preferentemente, entre 0,75 y 1,25%.

10 Así, para tal sistema y para un diámetro del objetivo de 150 mm se podría elegir, de acuerdo con la presente invención, una tolerancia de distancia radial S/2 de 0,5 mm, lo que implica en total una tolerancia de distancia S de 1 mm, que se corresponde aproximadamente con el 0,7%, en el diámetro. Preferentemente la tolerancia de distancia radial S/2 en este contexto es de entre 0,1 mm y 5 mm; incluso más preferentemente, S/2 está entre 0,3mm y 1 mm; y de forma especialmente preferente, S2 es de aproximadamente 0,5 mm.

15 Cuando el objetivo está provisto, de acuerdo con la invención, de formas de guía, las formas de guía son preferentemente del mismo material del que está fabricado el objetivo.

Cuando el anillo de soporte está provisto, de acuerdo con la invención, de formas de guía, las formas de guía son preferentemente del mismo material del que está fabricado el anillo de soporte.

20 De acuerdo con una variante preferida de la presente invención, la superficie de lado frontal del objetivo no es plana.

De acuerdo con otra variante preferida de la presente invención, la superficie de lado frontal del objetivo es mayor que la superficie de lado trasero del objetivo.

25 Se desveló una fuente de revestimiento como proveedor de material para un revestimiento PVD, que comprende

30 a) una placa, alojada en un soporte, con lado delantero de placa y lado trasero de placa y con medios de centrado, estando previsto el lado delantero de placa para transferir material de revestimiento desde la superficie a la fase gaseosa durante el proceso PVD, y estando configurados los medios de centrado de forma que está garantizado el centrado a diferentes temperaturas de placa

35 b) un dispositivo de refrigeración, previsto en el lado trasero de placa, con placa de refrigeración cerrada que está configurada como membrana móvil, estando pegada una lámina de grafito autoadhesiva en el lado trasero de placa para garantizar un buen contacto térmico entre lado trasero de placa y membrana,

estando dispuestos en el soporte y en el dispositivo de refrigeración los elementos de un cierre en bayoneta, de forma que el soporte con la placa centrada se puede fijar al dispositivo de refrigeración mediante el cierre en bayoneta.

40 En la fuente de revestimiento el material de la placa puede presentar un coeficiente de expansión térmica α_1 y el material del soporte puede presentar un segundo coeficiente de expansión térmica α_2 , siendo válido lo siguiente: $\alpha_1 > \alpha_2$.

45 En la fuente de revestimiento el soporte puede comprender, en la zona de borde del lado trasero de placa, un apoyo para el alojamiento superficial de la placa y el soporte comprende una ranura sobre el lado delantero de placa, de forma que, después de introducir la placa en el soporte, esta se pueda fijar en él mediante un anillo tensor, el cual se encaja en la ranura.

50 En la fuente de revestimiento el soporte puede estar fabricado de un acero resistente, termoestable, no magnético, preferentemente de acero 1.3974, el cual es forjado y es recocido por solución a 1020°C durante una hora.

55 En la fuente de revestimiento pueden estar previstos en la fuente de revestimiento medios para la conexión de una fuente de tensión que hacen posible dar al objetivo un potencial negativo respecto a un electrodo, de forma que el objetivo se pueda utilizar como cátodo y el electrodo se pueda utilizar como ánodo.

El ánodo puede estar colocado en torno al objetivo y estar configurado como ánodo anular.

Se desveló una instalación PVD con al menos una fuente de revestimiento como se ha descrito anteriormente.

REIVINDICACIONES

1. Fuente de revestimiento como proveedor de material para un revestimiento PVD, que comprende
- 5 a) un soporte y una placa, alojada en el soporte, con lado delantero de placa (1a) y lado trasero de placa (1c) y con medios de centrado, comprendiendo el soporte una montura de placa (2) con forma de marco para el alojamiento de la placa (1), siendo la placa (1) un objetivo, y estando previsto el lado delantero de placa (1a) para transferir material de revestimiento desde la superficie a la fase gaseosa durante el proceso PVD, y estando configurados los medios de centrado de forma que está garantizado el centrado a diferentes temperaturas de placa
- 10 b) un dispositivo de refrigeración dispuesto en el lado trasero de placa (1c) con un canal de refrigeración (5) y con una placa de refrigeración cerrada que está configurada como membrana móvil, estando pegada una lámina de grafito autoadhesiva para garantizar un buen contacto térmico entre lado trasero de placa (1c) y membrana en el lado trasero de placa (1c)
- 15 estando dispuestos en el soporte y en el dispositivo de refrigeración los elementos de un cierre en bayoneta de forma que el soporte con la placa centrada se puede fijar al dispositivo de refrigeración mediante el cierre en bayoneta,
- 20 • estando disponibles respectivamente en el objetivo (1) y en la montura de objetivo (2) al menos tres formas de guía (1f, 2f) distantes unas de otras y/o ranuras (1n, 2n) para sostener el objetivo (1), formando las formas de guía (1f, 2f) del objetivo (1) y/o de la montura de objetivo (2) con las ranuras (1n, 2n) de la montura de objetivo (2) y/o del objetivo (1) pares de "forma de guía-ranura", para que respectivamente las formas de guía (1f, 2f) del objetivo (1) y/o de la montura de objetivo (2) sean encajadas en las ranuras (1n, 2n) correspondientes de la montura de objetivo (2) y/o del objetivo (1) cuando se lleva el objetivo (1) a la montura de objetivo (2),
- 25 • estando los pares de "forma de guía-ranura" (1f, 1n; 2f, 2n) distribuidos de tal forma que en cada par de "forma de guía-ranura" (1f, 1n; 2f, 2n) la posición del punto medio de la anchura de la ranura (1n, 2n) coincide con la posición del punto medio de la anchura de la forma de guía (1f, 2f) correspondiente, y estando esta posición elegida de tal forma que, a temperatura ambiente, se encuentra en una dirección axial desde el centro de objetivo, dirección que permanece inalterada, después de una dilatación térmica del objetivo (1) y/o de la montura de objetivo (2) a temperaturas más elevadas, en la misma dirección axial desde el centro de objetivo,
- 30 • presentando el material de la placa (1) un primer coeficiente de expansión térmica α_1 y presentando el material del soporte un segundo coeficiente de expansión térmica α_2 , siendo válido lo siguiente: $\alpha_1 > \alpha_2$.
- 35 2. Fuente de revestimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que el soporte comprende, en la zona de borde del lado trasero de placa, un apoyo para el alojamiento superficial de la placa y el soporte comprende una ranura sobre el lado delantero de placa de forma que, después de introducir la placa en el soporte, esta se pueda fijar en él mediante un anillo tensor, el cual se encaja en la ranura.
- 40 3. Fuente de revestimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, estando fabricado el soporte de un acero resistente, termoestable, no magnético, preferentemente de acero 1.3974, el cual está forjado y recocido por solución a 1020°C durante una hora.
- 45 4. Fuente de revestimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, estando previstos en la fuente de revestimiento medios para la conexión de una fuente de tensión que hacen posible dar al objetivo un potencial negativo respecto a un electrodo de forma que el objetivo se pueda utilizar como cátodo y el electrodo se pueda utilizar como ánodo.
- 50 5. Fuente de revestimiento de acuerdo con la reivindicación 4, estando el ánodo colocado en torno al objetivo y configurado como ánodo anular.
6. Fuente de revestimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, siendo adecuada la fuente de revestimiento para la pulverización por magnetrón impulsada a alta potencia.
- 55 7. Instalación PVD con al menos una fuente de revestimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes.

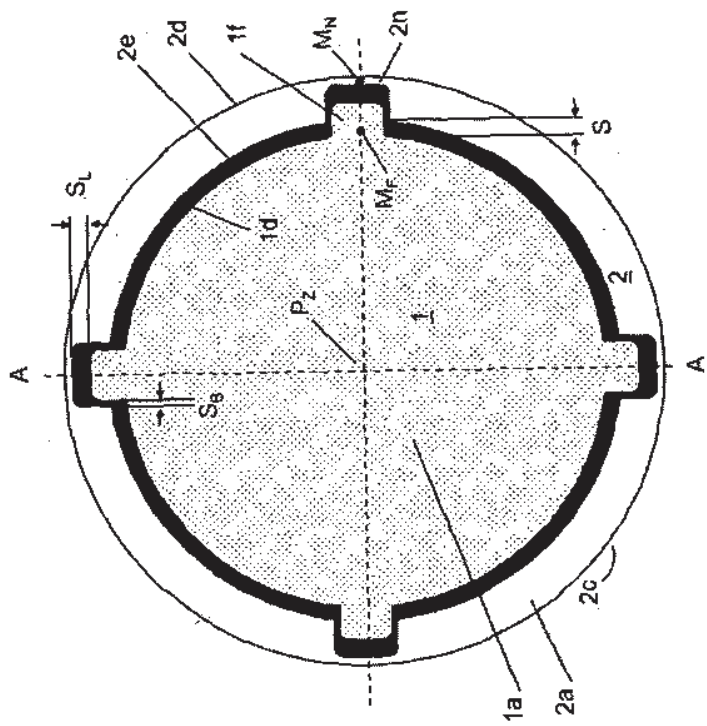


Fig. 1c

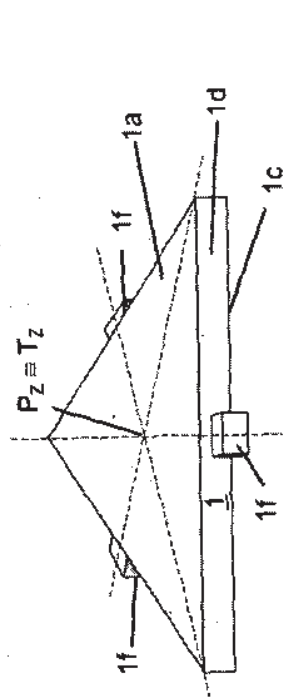


Fig. 1a

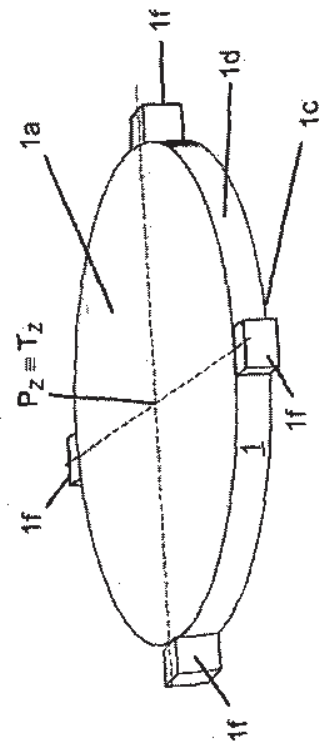


Fig. 1b

Figura 1

Figura 2

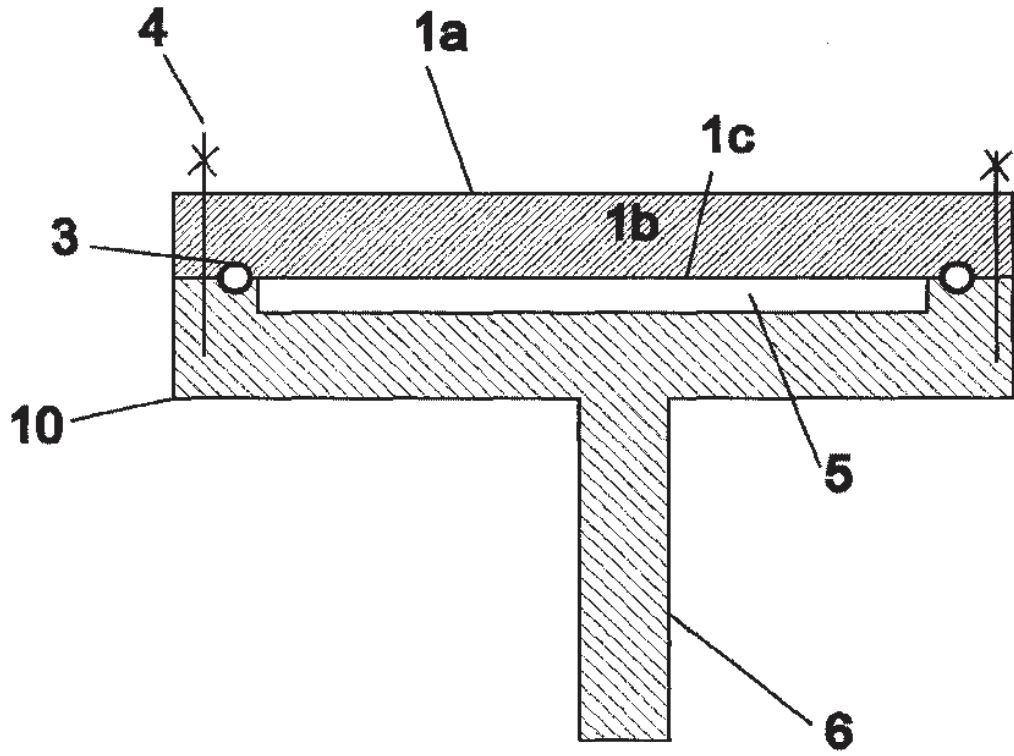


Figura 3

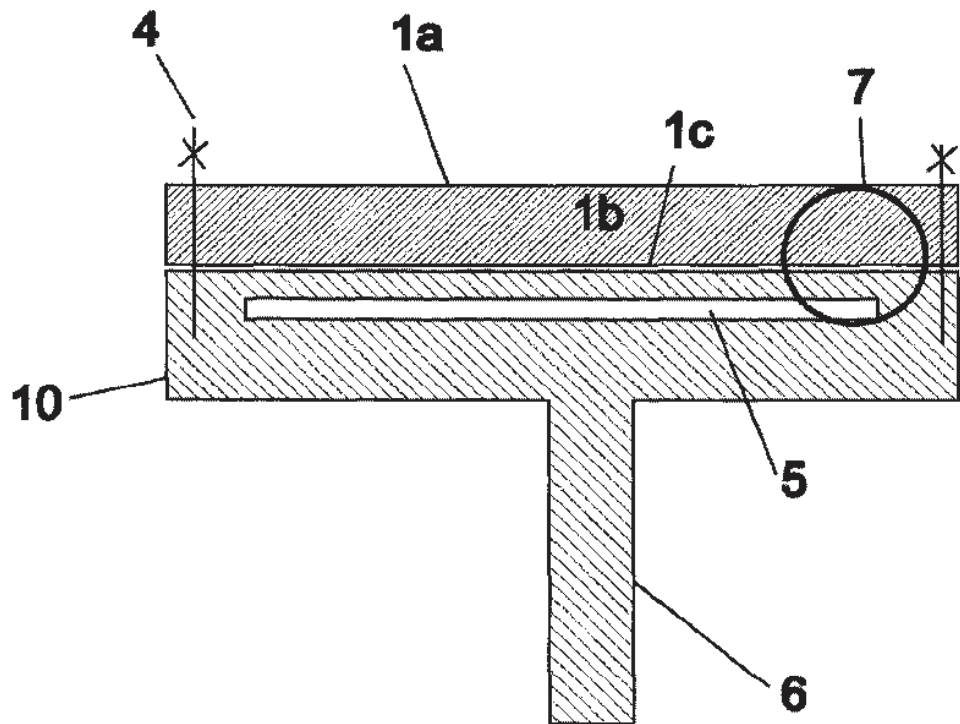


Figura 4

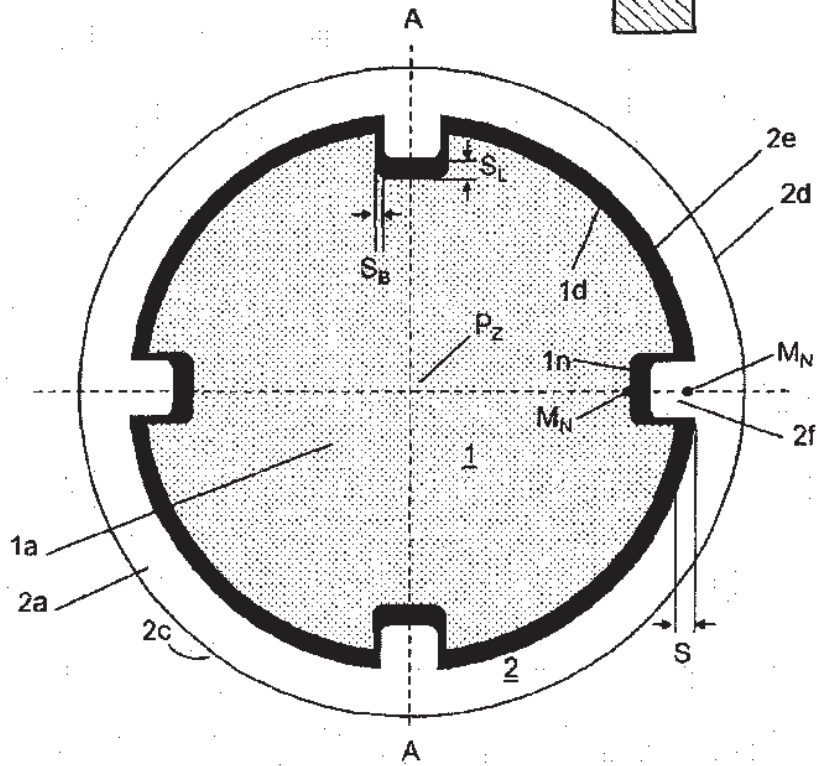
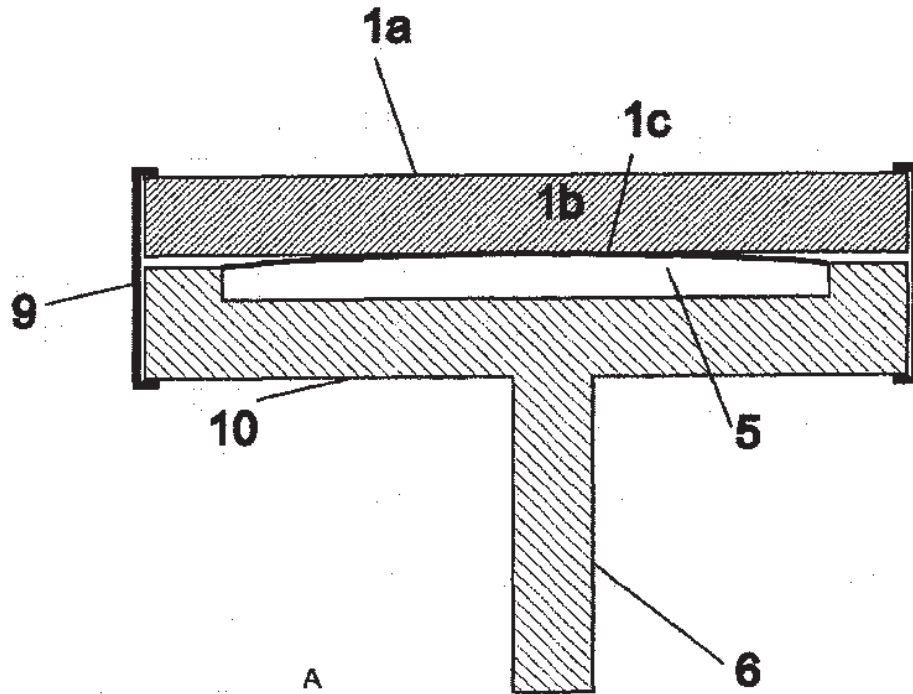


Figura 5

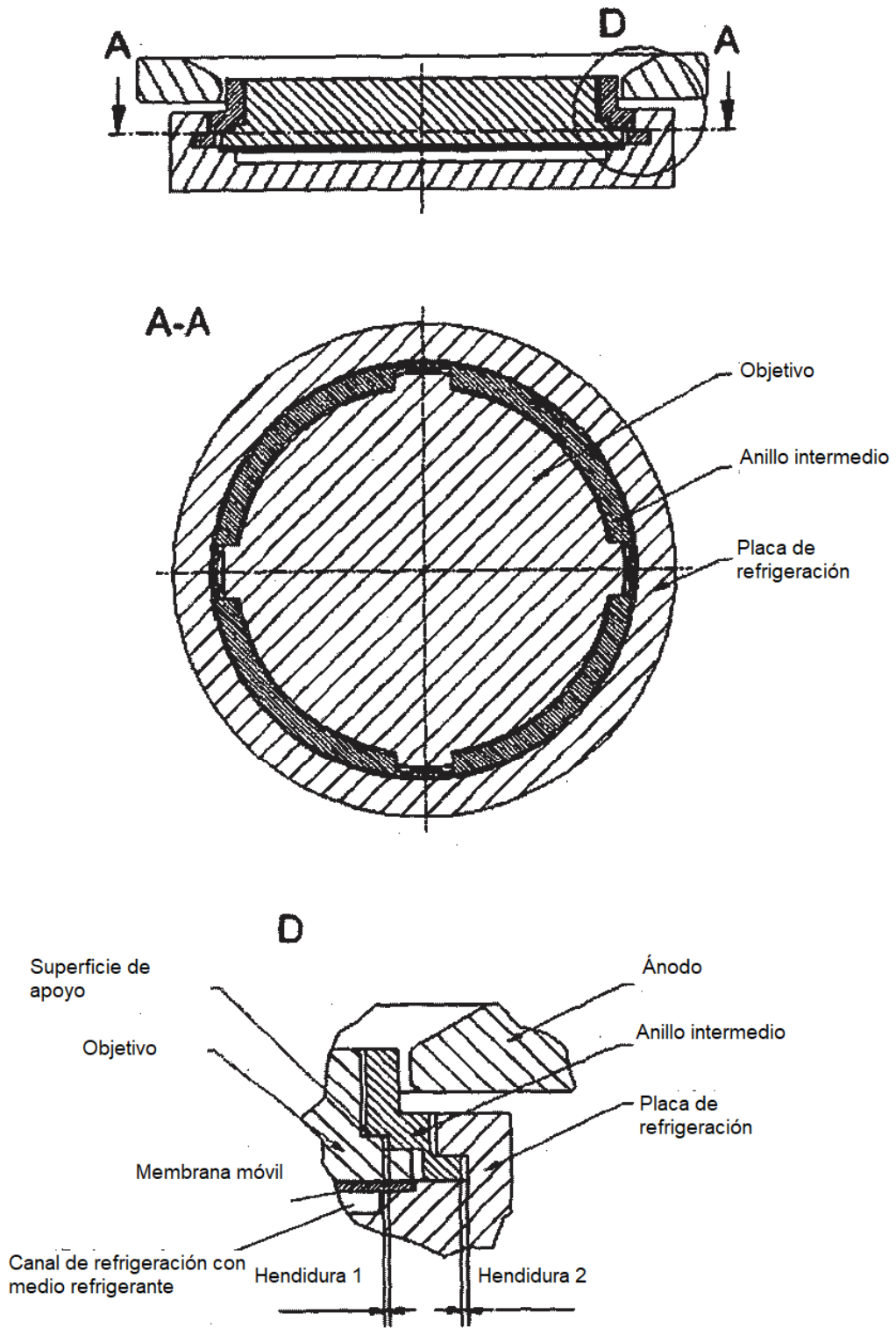


Figura 6