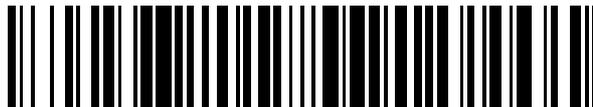


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 527 821**

51 Int. Cl.:

**B22D 41/56** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.06.2010 E 10730085 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.11.2014 EP 2448700**

54 Título: **Dispositivo de cambio de tubo de colada en la boquilla de un recipiente metalúrgico**

30 Prioridad:

**01.07.2009 EP 09008614**

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

**30.01.2015**

73 Titular/es:

**STOPINC AKTIENGESELLSCHAFT (50.0%)  
Bösch 83a  
6311 Hünenberg, CH y  
REFRACTORY INTELLECTUAL PROPERTY  
GMBH & CO. KG (50.0%)**

72 Inventor/es:

**COUSIN, JEAN-DANIEL;  
KELLER, WERNER y  
STEINER, BENNO**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 527 821 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**

Dispositivo de cambio de tubo de colada en la boquilla de un recipiente metalúrgico

5 La invención se refiere a un dispositivo de cambio de tubo de colada para fijar un tubo de colada intercambiable, que puede trasladarse transversalmente a la dirección de colada con el objetivo de intercambiarse, en una posición de colada en la boquilla de un recipiente metalúrgico, conforme al preámbulo de la reivindicación 1.

10 El documento EP-B-1 590 114 hace patente un tubo de colada, que comprende una parte tubular inferior, coaxial respecto al eje de la abertura de colada, así como una placa superior. En el lado inferior de la placa están dispuestas a ambos lados de la parte tubular unas superficies de guiado planas, que están dirigidas en la dirección de colada oblicuamente hacia abajo y forman una sección transversal de placa que se estrecha hacia abajo. El tubo de colada intercambiable se fija mediante un dispositivo de cambio de tubo de colada que actúa sobre las superficies de guiado, en una posición de colada que comprende en cada caso al menos un elemento de apriete sometido a la presión de un muelle, que puede comprimirse en cada caso sobre una superficie de guiado del tubo de colada.

15 Un dispositivo de cambio para un tubo de inmersión conforme al documento US-A-2003/0029892 comprende unas palancas basculantes sometidas a la presión de un muelle dispuestas a ambos lados de la abertura de boquilla, las cuales comprimen un tubo de inmersión respectivo sobre un manguito superior refractario. Las palancas basculantes presentan con ello respectivamente una superficie de guiado para los tubos de inmersión, que están orientados aproximadamente en horizontal y producen una fuerza hacia arriba en la dirección axial de la abertura de boquilla. De este modo existe el riesgo de que el tubo de inmersión empotrado sólo esté dotado de una tensión de presión, en aquellas regiones que estén en contacto con las palancas basculantes.

20 La presente invención se ha impuesto la tarea de crear un dispositivo de cambio de tubo de colada de la clase citada al comienzo que, en cooperación con unas superficies de guiado del tubo de colada configuradas de forma especialmente ventajosa, haga posible una transmisión óptima de la fuerza de presión.

Esta tarea es resuelta conforme a la invención mediante un dispositivo de cambio de tubo de colada con las particularidades de la reivindicación 1.

25 Otras configuraciones preferidas del dispositivo de cambio de tubo de colada conforme a la invención forman el objeto de las reivindicaciones independientes.

30 En el caso del dispositivo de cambio de tubo de colada conforme a la invención se comprime el respectivo elemento de apriete, con una cabeza curvada en la dirección de desplazamiento del tubo de colada escalonadamente o convexamente o de una forma similar, sobre una superficie de guiado del tubo de colada curvada en su dirección longitudinal o en su dirección de desplazamiento, con lo que las fuerzas de presión ejercidas por los pernos de apriete se transmiten óptimamente, más hacia la abertura del tubo de colada y de este modo con un efecto más uniforme. Por medio de esto se reduce considerablemente el riesgo de que, en especial en la transición entre la placa y la parte tubular, se produzcan grietas en el material refractario. Además de esto se consigue un centrado mejor del tubo de colada en la posición de colada.

35 A continuación se explica con más detalle la invención con base en los dibujos. Aquí muestran:

la figura 1 un primer ejemplo de ejecución de un tubo de colada en una vista lateral, con tres pernos de apriete de un dispositivo de compresión conforme a la invención;

la figura 2 un corte según la línea II-II en la figura 1;

la figura 3, a una escala aumentada, un corte según la línea III-III en la figura 2;

40 la figura 4 un segundo ejemplo de ejecución de un tubo de colada en una representación correspondiente a la figura 2;

la figura 5 un tercer ejemplo de ejecución de un tubo de colada en una representación correspondiente a la figura 2;

la figura 6 otro ejemplo de ejecución de un tubo de colada en una representación en perspectiva;

la figura 7 un corte longitudinal a través del tubo de colada según la figura 6;

45 la figura 8 un ejemplo de ejecución de un dispositivo de compresión conforme a la invención, con un número y una disposición de los pernos de apriete que difieren de los de las figuras 1 a 3; y

la figura 9 otra forma de ejecución de un dispositivo de apriete conforme a la invención.

En las figuras 1 a 3 se ha representado un tubo de colada 1 intercambiable, que puede fijarse mediante un dispositivo de cambio de tubo de colada en una posición de colada a la boquilla de un recipiente metalúrgico. El propio recipiente no se ha representado en el dibujo, y del dispositivo de cambio de tubo de colada sólo son visibles tres pernos de apriete 2. Los pernos de apriete 2 sometidos a la presión de un muelle actúan sobre el tubo de colada 1 y lo comprimen contra un manguito refractario del recipiente o contra una placa de cierre de un cierre corredizo aplicado al recipiente.

El tubo de colada 1 presenta una abertura de colada 3 y comprende una parte inferior tubular 4, coaxial respecto al eje de la abertura de colada, así como una placa superior 5. La placa 5 presenta en su lado inferior dos superficies de guiado 10 dispuestas a ambos lados de la parte tubular 4, que en la dirección de colada están dirigidas oblicuamente hacia abajo y forman una sección transversal de placa que se estrecha hacia abajo. El ángulo  $\alpha$ , que forman las superficies de guiado 10 con el eje de la abertura de colada a, puede ser de entre  $20^\circ$  y  $80^\circ$ , de forma preferida de  $45^\circ$  como se ha representado. A través de las superficies de guiado 10 el tubo de colada 1 puede desplazarse con el objetivo de intercambiarse transversalmente a la dirección de colada, en la dirección A según la figura 3, y llevarse un nuevo tubo de colada 1 de nuevo a la posición de colada.

Sobre las superficies de guiado 10 actúan también los ya citados pernos de apriete 2 citados, sometidos a la presión de un muelle (en la figura 2 sólo puede verse el perno de apriete 2 que actúa sobre una de las superficies de guiado 10; como es natural también a la otra superficie de guiado 10 están asociados unos pernos de apriete 2).

Las dos superficies de guiado 10 de la placa 5 están curvadas en su dirección longitudinal, respectivamente en la dirección de desplazamiento A del tubo de colada 1, dobladas escalonadamente o convexamente o de forma similar, como por ejemplo de forma oval, poligonal, aproximadamente redonda, etc. De forma ventajosa están curvadas convexamente con relación a un plano central de la placa 5, que comprende el eje de la abertura de colada y que discurre en la dirección A, en donde el radio de curvatura R1 (figura 3) es mayor que la distancia máxima entre la superficie de guiado 10 respectiva y el plano central de la placa 5, que comprende el eje de la abertura de colada a.

Conforme a la invención los pernos de apriete 2 se comprimen elásticamente sobre las superficies de guiado 10, con una cabeza 2a que está abombada convexamente en la dirección de desplazamiento A del tubo de colada 1 y presenta un radio de curvatura R3 (figura 3). Los pernos de apriete 2 están en un contacto lineal con las superficies de guiado 10. Las fuerzas de presión ejercidas sobre la placa 5 por los pernos de apriete 2 dispuestos mutuamente en paralelo no discurren en paralelo, sino que actúan más en el centro y de este modo están distribuidas más uniformemente. Por medio de esto se reduce considerablemente el riesgo de que, en especial en la transición entre la placa 5 y la parte tubular 4, se produzcan grietas en el material refractario (tanto la parte tubular 4 como la placa 5 se componen de un material refractario, que al menos en la región de placa está rodeado por una envuelta de chapa 9).

En el ejemplo de ejecución representado actúan respectivamente tres pernos de apriete 2 sobre la respectiva superficie de guiado 10. El número de pernos de apriete 2 podría elegirse de otra forma. En el caso de utilizarse varios pernos de apriete 2 se adapta ventajosamente la altura de cabeza y/o la carrera de muelle de los pernos de apriete 2 aislados dispuestos unos junto a otros a la curvatura de la respectiva superficie de guiado 10 y, de este modo, se optimiza la fuerza de arriostamiento.

En la forma de ejecución del tubo de colada 1 representada en las figuras 1 a 3 las superficies de guiado 10 dirigidas oblicuamente hacia abajo, curvadas en su dirección longitudinal o en la dirección de desplazamiento A del tubo de colada, discurren rectas según se mira en un corte vertical, lo que puede verse en especial en la figura 2.

La figura 4 muestra un tubo de colada 1' con una placa 5', cuyas superficies de guiado 10' presentan a su vez en su dirección longitudinal o en la dirección de desplazamiento A del tubo de colada 1 un radio de curvatura R4, pero que adicionalmente también están configuradas sin embargo en un corte transversal vertical convexamente, es decir, presentan un abombamiento hacia fuera con un radio R2. El radio de curvatura R4 de las superficies de guiado 10' en la dirección de desplazamiento A es excéntrico con relación al eje de la abertura de colada a, de forma similar a la ejecución según las figuras 1 a 3.

También en el caso de la variante representada en la figura 5 de un tubo de colada 1'' las superficies de guiado 10'', curvadas en su dirección longitudinal o en la dirección de desplazamiento A del tubo de colada 1, están también abombadas adicionalmente en un corte transversal vertical hacia fuera con un radio R5. En lo que se refiere al radio de curvatura R5 de las superficies de guiado 10'' en la dirección de desplazamiento A, se trata de una llamada variante de círculo oblicuo, en el que el abombamiento que presenta el radio R5 está ejecutado también adicionalmente en una posición oblicua de por ejemplo  $45^\circ$  con respecto al eje de la abertura de colada a. También en las variantes según las figuras 4 y 5 los pernos de apriete 2 abombados convexamente en la dirección de desplazamiento A del tubo de colada 1' ó 1'' están en un contacto puntual con las superficies de guiado 10' ó 10''

correspondientes, en donde las fuerzas de presión ejercidas sobre la placa 5' ó 5" están distribuidas más uniformemente que en los tubos de colada conocidos con superficies de guiado planas.

5 Las figuras 6 y 7 muestran una variante de un tubo de colada 61, que por sí mismo está configurado igual que aquel según las figuras 1 a 3 y, por ello, a continuación sólo se explican en lo sucesivo las diferencias. Este tubo de colada 61 está dotado también de aquellas superficies de guiado 60 conforme a la invención, que están dirigidas en la dirección de colada oblicuamente hacia abajo y forman una sección transversal de placa que se estrecha hacia abajo. La diferencia principal con respecto a las superficies de guiado 10 según la figura 1 consiste en que su radio de curvatura R6 está formado respectivamente en orientación horizontal, es decir, perpendicularmente al eje a. Este radio de curvatura R6 es a su vez mucho mayor que el radio de la parte tubular 64 del tubo de colada 61.

10 Conforme a la figura 8 puede verse un ejemplo de ejecución de un dispositivo de apriete 50 conforme a la invención con unos pernos de apriete 2' dispuestos perpendicularmente o radialmente con respecto a la superficie de guiado 10. Los cuatro pernos de apriete 2' así como los muelles 51, dispuestos coaxialmente respecto a los pernos de apriete 2' y que actúan sobre los mismos, están alojados en una carcasa 52 de la que naturalmente sobresalen al menos parcialmente las cabezas 2a' abombadas en la dirección de desplazamiento A. El dispositivo de apriete 50  
15 presenta una forma constructiva sencilla y compacta.

La figura 9 muestra otra forma de ejecución de un dispositivo de cambio de tubo de colada 70 conforme a la invención, en el que el elemento de apriete respectivo no está configurado como un perno de apriete, sino como una palanca basculante 72, uno de cuyos brazos 73 está dotado de la cabeza 72a abombada convexamente en la dirección de desplazamiento A del tubo de colada y el otro brazo 74 está sometido a la acción de un muelle. Mientras que el apriete de la cabeza se realiza a su vez por ejemplo con un ángulo de 45° respecto al eje vertical del tubo de colada, el muelle 71 respectivo está dispuesto horizontalmente. Esta forma constructiva es más complicada que la de la figura 8 y requiere más espacio, pero la acción calentadora sobre los muelles 71 es menor.

La invención está expuesta suficientemente con los ejemplos de ejecución explicados. Sin embargo, también podría estar materializada en otras variantes.

25 La curvatura de las superficies de guiado 10; 10'; 10" en su dirección longitudinal o en la dirección de desplazamiento A del tubo de colada 1; 1'; 1" podría materializarse también teóricamente mediante la división de la respectiva superficie de guiado 10; 10', 10" en tramos parciales planos, que formarían entre ellos un ángulo.

En las ejecuciones explicadas anteriormente el radio de curvatura formado de la respectiva superficie de guiado discurre, o bien perpendicularmente o formando un ángulo (por ejemplo 45°) con respecto al eje a del tubo de colada. En principio este ángulo podría ser también de aproximadamente 0°, es decir, el radio de curvatura está orientado después en paralelo al eje a. Según se elija este ángulo, esto influye en la forma de la superficie de guiado en su configuración longitudinal.  
30

Los pernos de apriete podrían estar dispuestos, en lugar de mutuamente en paralelo, también perpendicularmente a las superficie de guiado curvadas o a los tramos parciales que forman la curvatura.

35 Los pernos de apriete podrían estar teóricamente también al menos en la posición de colada, en lugar de en un contacto lineal, en un contacto superficial con las superficies de guiado.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Dispositivo de cambio de tubo de colada en la boquilla de un recipiente metalúrgico así como un tubo de colada correspondiente, en el que están previstos unos elementos de apriete (2; 2'; 72) sometidos a la acción de un muelle, que pueden comprimirse sobre unas superficies de guiado (10; 10'; 10'', 60) del tubo de colada (1, 1'; 1''; 61), en donde el tubo de colada (1, 1'; 1''; 61) comprende una parte tubular (4; 64) así como una placa superior (5; 5'; 5'') y las superficies de guiado (10; 10'; 10'', 60) están dispuestas en el lado inferior de la placa (5; 5'; 5'') a ambos lados de la parte tubular (4; 64) y están dirigidas oblicuamente hacia abajo, y forman una sección transversal de placa que se estrecha hacia abajo, caracterizado porque los elementos de apriete (2; 2'; 72) están dotados respectivamente de una cabeza (2a; 2a'; 72a) curvada escalonadamente o convexamente en la dirección de desplazamiento (A) del tubo de colada (1; 1'; 1'', 61) y pueden comprimirse sobre una superficie de guiado (10; 10'; 10'', 60) del tubo de colada (1, 1'; 1''; 61), curvada en su dirección longitudinal o en la dirección de desplazamiento (A).
- 10
- 15 2. Dispositivo de cambio de tubo de colada según la reivindicación 1, caracterizado porque los elementos de apriete están configurados respectivamente como un perno de apriete (2; 2') dotado de la cabeza (2a; 2a') abombada convexamente, en donde está dispuesto un muelle (51) que actúa sobre el perno de apriete (2; 2') coaxialmente respecto al mismo.
- 20 3. Dispositivo de cambio de tubo de colada según la reivindicación 2, caracterizado porque están previstos respectivamente varios pernos de apriete (2; 2') que pueden comprimirse sobre la respectiva superficie de guiado (10; 10'; 10'', 60) de la placa (5; 5'; 5''), están dispuestos unos junto a otros en la dirección de desplazamiento (A) del tubo de colada (1, 1'; 1''; 61), están sometidos a la acción de un muelle y están dotados respectivamente de una cabeza (2a; 2a') abombada convexamente en la dirección de desplazamiento (A).
- 25 4. Dispositivo de cambio de tubo de colada según la reivindicación 3, caracterizado porque los pernos de apriete (2), que pueden comprimirse sobre la respectiva superficie de guiado (10; 10'; 10'', 60), están dispuestos mutuamente en paralelo.
5. Dispositivo de cambio de tubo de colada según la reivindicación 3, caracterizado porque los pernos de apriete (2) están dirigidos perpendicularmente a la superficie de guiado curvada (10; 10'; 10'', 60) o a los tramos parciales que forman la curvatura.
- 30 6. Dispositivo de cambio de tubo de colada según la reivindicación 1, caracterizado porque el elemento de apriete respectivo está configurado como una palanca basculante (72), uno de cuyos brazos (73) está dotado de la cabeza (72a) abombada convexamente en la dirección de desplazamiento (A) del tubo de colada (1, 1'; 1''; 61) y el otro brazo (74) está sometido a la acción de un muelle (71).

Fig.1

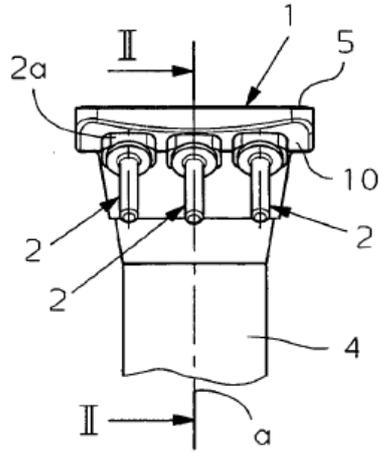


Fig.2

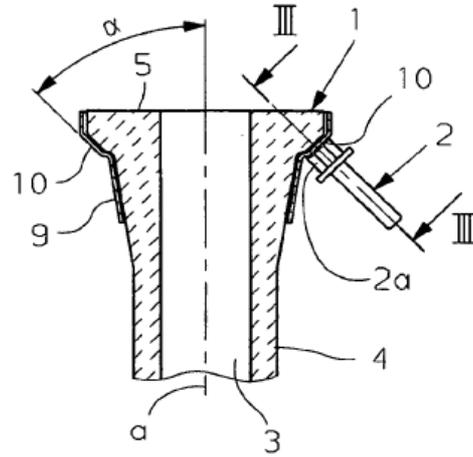


Fig.3

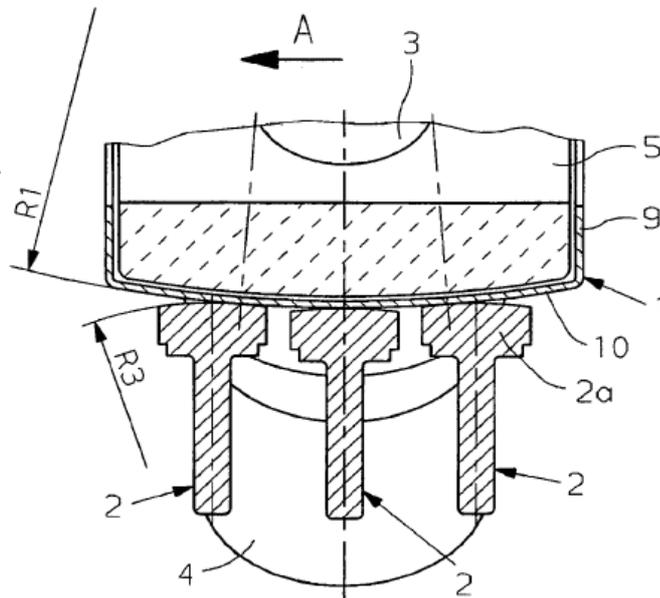


Fig. 4

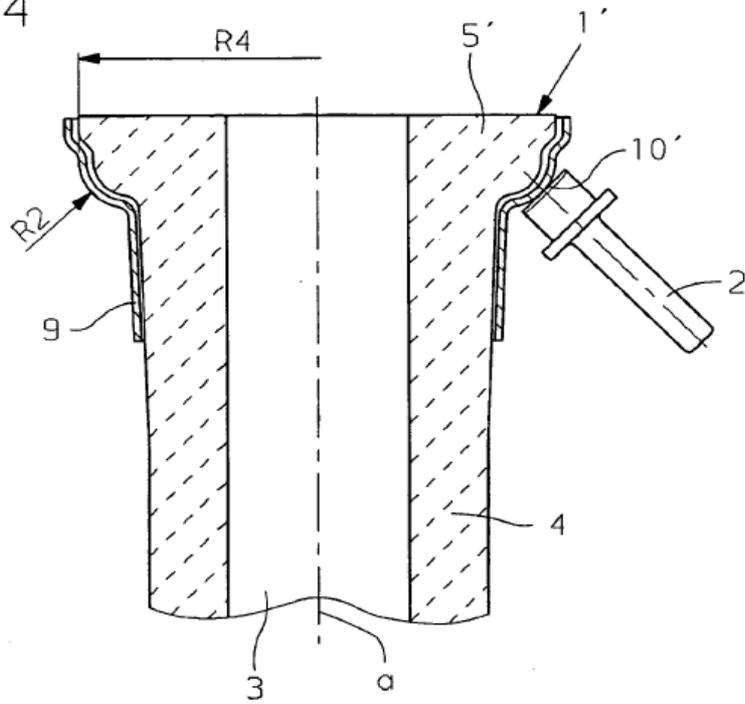


Fig. 5

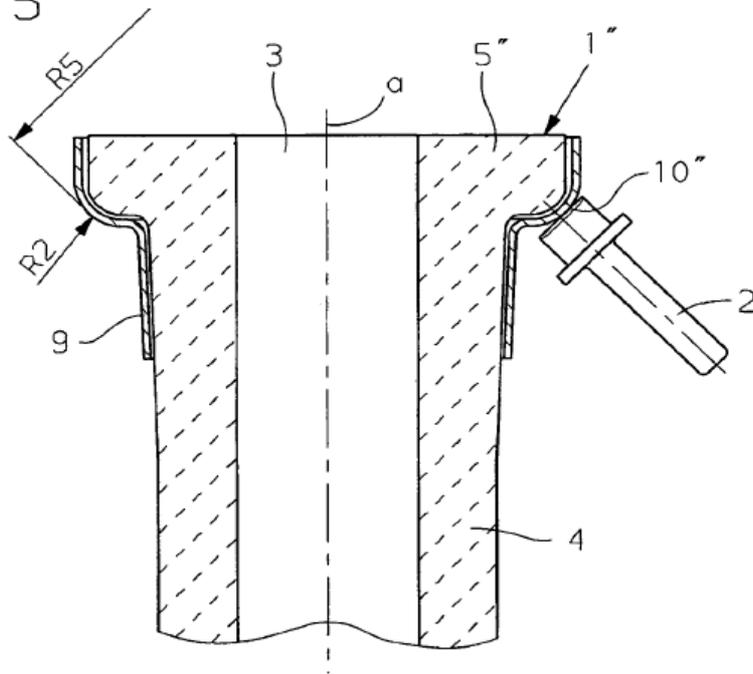


Fig.6

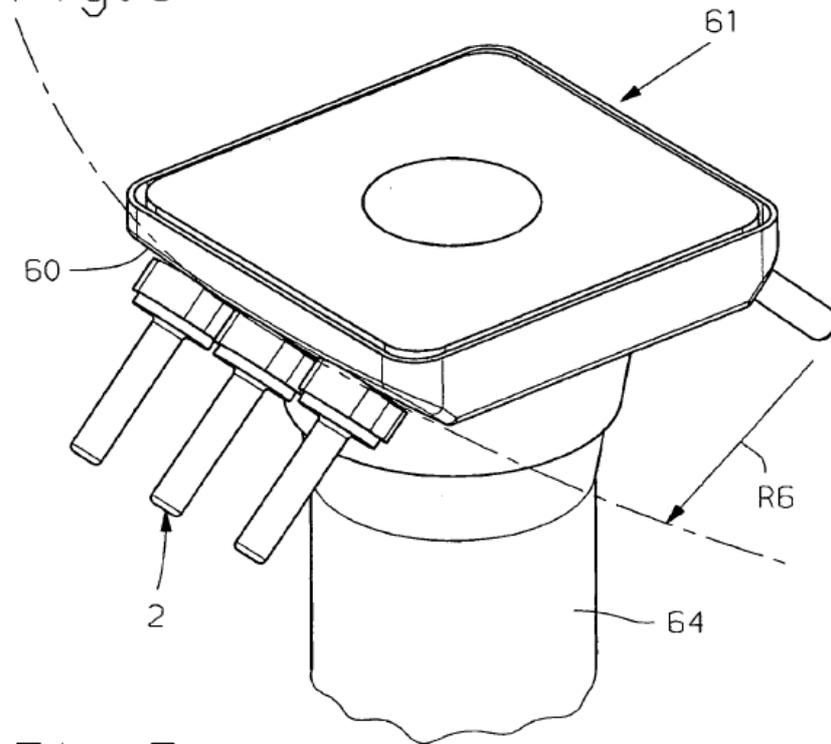


Fig.7

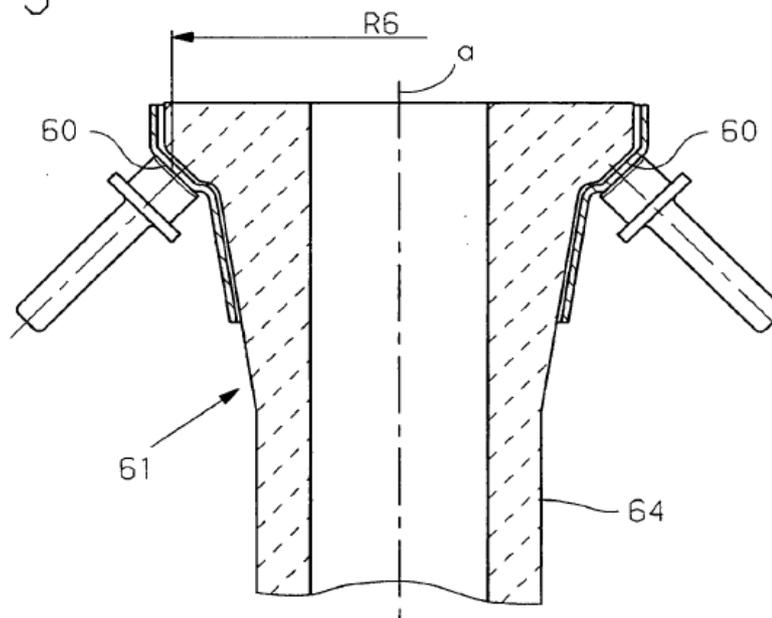


Fig.8

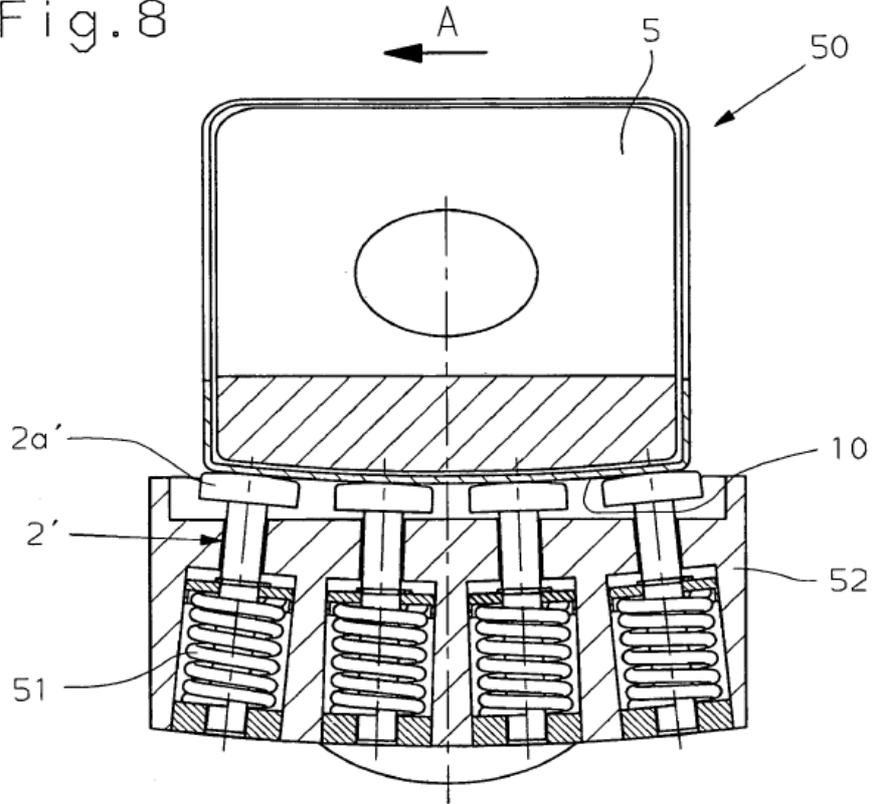


Fig.9

