

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 646 919**

51 Int. Cl.:

B22D 11/00 (2006.01)

B22D 11/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.10.2013 PCT/FI2013/050992**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.04.2015 WO15055887**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.10.2013 E 13799091 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.08.2017 EP 3057725**

54 Título: **Conjunto de buza para colada continua ascendente de una tubería metálica**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.12.2017

73 Titular/es:
**UPCAST OY (100.0%)
PI 60
28101 Pori, FI**

72 Inventor/es:
**KOIVISTO, MARKKU;
FURUHOLM, ESKO;
JAAKOLA, JUHA;
LÄHTEENMÄKI, JUKKA;
PIHLAJAMÄKI, PERTTI;
RAJAVIITA, TUOMAS y
ROSSI, ISMO**

74 Agente/Representante:
CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 646 919 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

Conjunto de buza para colada continua ascendente de una tubería metálica

5 La invención se relaciona con un conjunto de buza de colada continua para colada vertical ascendente de una tubería no ferrosa que es apropiado para la colada ininterrumpida. En especial, la invención se relaciona con un conjunto de buza de colada continua de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

El proceso de fabricación de tuberías más tradicional involucra en primer lugar fundir y colar un bloque, precalentar y extrudir el bloque, seguido por la laminación Pilger. Una alternativa es un proceso de fundición y laminación que involucra fundir el metal y colar horizontalmente una tubería de paredes gruesas, seguido por el maquinado de la superficie de la tubería y la molienda planetaria. Estos son procesos muy complicados y difíciles de controlar.

10 Una disposición tradicional de colada de una tubería en una colada continua dirigida de modo ascendente de una superficie de fundición libre se divulga, por ejemplo, en la Publicación de Patente US 3.872.913 que divulga un método y un aparato de colada ascendente de productos perfilados, en donde la colada es succionada por medio de una buza que establece un molde por encima de su superficie y que tiene su extremo inferior sumergido en la colada y está conectado en su extremo superior por medio de un tubo rodeado por un enfriador con un soporte de enfriador
15 y con una fuente de vacío. El enfriador consta de tres tubos concéntricos, entre los cuales se extienden canales cilíndricos para enfriar agua. El tubo más interno tiene una sección transversal más grande que la del tubo perfilado. La buza está construida en una sola pieza de material refractario y se extiende por su extremo superior coaxialmente en el enfriador. El soporte de enfriador tiene una abertura que coincide con la tubería a ser colada y como el molde está conectado con una zona de enfriamiento adicional más extensa que ésta, dicha fuente de vacío succiona la
20 colada hacia la zona de enfriamiento presente dentro de la buza.

En JP S63104762 se divulga una buza sumergida de colada continua mediante el vertido del metal fundido en una artesa distribuidora desde una cuchara y hacia un molde desde la artesa en la cual la rugosidad antes de ser utilizada en una parte o en toda la cara interna conteniendo el orificio de descarga en la buza sumergida se hace menor o igual que 3,5.

25 Si bien los conjuntos de buza de acuerdo con la técnica anterior han funcionado correctamente, ha surgido la necesidad de un conjunto de buza mejorado que tenga un funcionamiento impecable ya que son necesarios equipos de colada más eficaces para mejorar la productividad de las instalaciones de colada continua.

Un problema con los conjuntos de buza conocidos de la técnica anterior es que diversos compuestos de separación y/o filtración de metales y/o elementos de aleación y/o oxígeno se pueden acumular y depositar en la superficie
30 interna de una buza del conjunto de buza hacia arriba del punto en el cual comienza la sección transversal de una tubería de colada continua para disminuir gradualmente debido a la contracción de colada. Tales compuestos y en particular sus depósitos dificultan el proceso de colada y pueden socavar la calidad de un producto de colada. Tales compuestos o depósitos son en particular susceptibles a formarse cuando el material de buza refractario es grafito que por otra parte es un excelente material de moldeo. Los problemas serán aún más importantes si el metal a ser
35 colada es un metal que reacciona activamente, tal como aluminio o magnesio, o si el metal a ser colada es alguna aleación extra pura, tal como cobre libre de oxígeno.

Otro problema que se ha presentado en las disposiciones de acuerdo con la técnica anterior es que en la colada continua, el tamaño de grano de la estructura interna es excesivo y por lo tanto la composición interna de la tubería de colada no es adecuada para una conformación adicional.

40 En la técnica anterior, se han intentado resolver los problemas precedentes puliendo la superficie interna de la buza del conjunto de buza para que se corresponda con una superficie especular mediante rectificación, lo que es un paso de producción consumidor de tiempo y por lo tanto costoso para la producción del conjunto de buza. Esto no ha resuelto el problema con un nivel satisfactorio y la acumulación y el depósito de diversos compuestos sobre la superficie interna ha causado problemas en la colada continua de tuberías metálicas, en particular, en la colada
45 ascendente de tuberías no ferrosas.

Un objeto de la invención es crear un conjunto de buza de colada continua, en el que se han eliminado o al menos minimizado los problemas y las desventajas de la técnica anterior.

Un objeto de la invención es crear un conjunto de buza de colada continua para colada vertical ascendente de una tubería no ferrosa en que las desventajas de los conjuntos de buzas conocidos en relación con la acumulación y el
50 depósito de diversos compuestos de separación y/o filtración de metales y/o elementos de aleación y/o oxígeno en la superficie interna de la buza del conjunto de buza hacia arriba del punto en el que la sección transversal de una tubería de colada continua comienza a disminuir gradualmente debido a la contracción de colada.

ES 2 646 919 T3

Un objeto de la invención es crear un conjunto de buza de colada continua para colada vertical ascendente de una tubería no ferrosa, en el que se han resuelto las desventajas de los conjuntos de buzas conocidos en relación con el tamaño de grano excesivo.

5 Un objeto de la invención es proveer un conjunto de buza de colada continua que sea especialmente apropiado para la colada ascendente de tuberías no ferrosas.

Además, un objeto de la invención es crear un conjunto de buza de colada continua mejorado.

Con el fin de lograr los objetos anteriores y los que serán evidentes más adelante, el conjunto de buza de colada continua de acuerdo con la invención se caracteriza principalmente por las características de la reivindicación 1.

10 De acuerdo con la invención, la rugosidad superficial de la superficie interna de la buza del conjunto de buza es de 3 - 5 Ra. De este modo, la superficie interna se puede producir sin rectificación mediante desbarbado, por ejemplo, por perforación o rotación. Cuando la rugosidad de la superficie interna de la buza del conjunto de buza está en un nivel de acuerdo con la invención, se puede evitar la acumulación y el depósito perjudicial de diversos compuestos de separación y/o filtración de metales y/o elementos de aleación y/o oxígeno.

15 De acuerdo con una característica ventajosa de la invención, la superficie interna de la buza está en el nivel definido en la superficie interna de la buza hacia arriba del punto en el que la sección transversal de una tubería de colada continua comienza a disminuir gradualmente debido a la contracción de colada, es decir, en el área de disminución que se ubica en el punto en el que un enfriador del conjunto de buza comienza a tener un efecto, que es aproximadamente a +/- 22 mm del punto donde el enfriador comienza a verse desde la dirección de entrada de la colada. La rugosidad superficial de la superficie interna de la buza puede ser la misma después del área de
20 disminución o puede diferir.

De acuerdo con una característica ventajosa, las aberturas de suministro de colada en la buza del conjunto de buza están en un ángulo ascendente de 0 - 45°, ventajosamente de 10 - 20°.

De acuerdo con una característica ventajosa, las aberturas de suministro de colada en el mandril del conjunto de buza están en un ángulo ascendente de 0 - 80°, ventajosamente de 10 - 20°.

25 Las aberturas en ángulo para el suministro de colada de las buzas y del mandril proveen una mejor mezcla de la colada y por lo tanto se logra una colada más homogénea y además se logra una tubería de mejor calidad.

De acuerdo con una característica ventajosa, las aberturas de suministro de colada en la buza y en el mandril son tangenciales y direccionan el flujo de la colada a la zona de enfriamiento y así se logra una mejor estructura cristalina.

30 De acuerdo con una característica ventajosa, el diámetro de las aberturas de suministro de colada en el mandril es mayor que el diámetro de las aberturas de suministro de colada en la buza, de manera ventajosa, el diámetro de las aberturas de suministro de colada en el mandril es 10 - 100% mayor, más ventajosamente 0,5 mm mayor. El diámetro de las aberturas de suministro de colada en la buza es ventajosamente de 1,0 - 5,0 mm y el diámetro de las aberturas de suministro de colada en el mandril es ventajosamente de 1,1 - 10,0 mm.

35 De acuerdo con una característica ventajosa, la buza o el mandril no tienen aberturas de suministro de colada y la colada se suministra a la zona de enfriamiento del conjunto de buza solamente de forma correspondiente a través de las aberturas de suministro de colada en el mandril o en la buza.

De acuerdo con una característica ventajosa en la buza, hay 2 - 6, ventajosamente tres aberturas de suministro de colada y en el mandril hay 2 - 6, ventajosamente tres aberturas de suministro de colada.

40 De acuerdo con una característica ventajosa, el mandril es cónico y su ángulo de punto es de 0,5 - 3°, ventajosamente de 2°. De forma ventajosa, el mandril cónico es tubular y el espesor de pared es de 0,5 - 10 mm, más ventajosamente de 2 - 4 mm.

45 De acuerdo con una característica ventajosa, el enfriador del conjunto de buza se elabora a partir de grafito u otro material cerámico y la zona de enfriamiento tiene una longitud de 40 - 400 mm, ventajosamente de 80 mm. De forma ventajosa, la buza es tubular y el espesor de pared, en particular en la zona de enfriamiento, es de 0,5 - 4,0 mm, más ventajosamente de 1,0 - 2,0 mm.

De acuerdo con una característica ventajosa, se utiliza un elevado prensado isostático HIP como método de producción para el enfriador del conjunto de buza.

Mediante el dimensionamiento optimizado se logran ahorros considerables en los costes del material. En la producción de conjuntos de buzas, los costes de material forman una parte significativa de los costes de producción.

De acuerdo con una característica ventajosa, una parte aislante está situada en la parte inferior del mandril en el conjunto de buza para interrumpir el efecto desfavorable de la radiación térmica.

- 5 De acuerdo con una característica ventajosa, la longitud total de la buza es de 100 - 300 mm, ventajosamente de 170 mm. La longitud total del mandril es ventajosamente 20 - 30% menor que la longitud de la buza.

De forma ventajosa, en el conjunto de buza, la buza y el enfriador tienen un tope de ajuste a presión para sujetarlos entre sí y por lo tanto el diámetro externo de la buza es levemente mayor que el diámetro interno del enfriador.

- 10 De forma ventajosa, en el conjunto de buza, la buza y el mandril tienen un tope de ajuste a presión para sujetarlos entre sí. Para fijar el tope entre la buza y el mandril, se puede proveer un pasador de cierre.

Mediante la invención, se logra un conjunto de buza de colada continua sin problemas relacionados con la acumulación o el depósito de diversos compuestos de separación y/o filtración de metales y/o elementos de aleación y/o oxígeno en la superficie interna de la buza del conjunto de buza hacia arriba del punto en el que la sección transversal de una tubería de colada continua comienza a disminuir gradualmente debido a la contracción de colada.

- 15 Mediante la invención también se logra un conjunto de buza de colada continua mediante el cual se forma un tamaño de grano más pequeño de la estructura interna de la tubería de colada y de este modo se mejoran significativamente las propiedades de conformación de la tubería y por ejemplo, se pueden producir tubos sanitarios, tubos industriales e incluso tubos ACR de pared delgada de cobre y diferentes aleaciones, tal como, por ejemplo, CuNi. Además, se logra un conjunto de buza mejorado que tiene un funcionamiento impecable y es más eficaz y se puede alcanzar la productividad de las instalaciones de colada continua.

La buza de colada continua de acuerdo con la invención es muy apropiada en la colada de tuberías de materiales no ferrosos, por ejemplo, aluminio, cobre, cobre-níquel o cobre-magnesio. La buza de colada continua de acuerdo con la invención se utiliza ventajosamente en la colada ascendente, pero también se puede utilizar en la colada horizontal.

- 25 A continuación, la invención se describe con más detalle con referencia a las figuras adjuntas en las que se presenta un ejemplo ventajoso de la invención con detalles que no deben limitar estrechamente la invención. En la Figura 1 se muestra esquemáticamente en proyección lateral longitudinal un ejemplo ventajoso de un conjunto de buza de acuerdo con la invención. En las Figuras 2A - 2D se muestran esquemáticamente ejemplos ventajosos de las partes del conjunto de buza de acuerdo con la Figura 1.

- 30 En la siguiente descripción, los mismos símbolos de referencia denotan las mismas o correspondientes partes o componentes, a menos que se mencione lo contrario.

En el ejemplo de la Figura 1, el conjunto de buza 10 comprende una buza 11, un mandril 12, un crisol protector 13, un aislante 14, un enfriador 15 y un espacio de líquido refrigerante 16. La buza 11 es una parte tubular dentro de la cual en el extremo de suministro está situado el mandril tubular 12 para crear la abertura central de la tubería a ser colada. Alrededor del extremo de salida de la buza 11, está situado el enfriador 15 con el espacio de líquido refrigerante para así formar la zona de enfriamiento. Al comienzo de la zona de enfriamiento, se encuentra el área de disminución Z en la que la sección transversal de una tubería de colada continua comienza a disminuir gradualmente debido a la contracción de colada. De acuerdo con la invención, de manera ventajosa al menos el área de disminución Z de la superficie interna de la buza 11 del conjunto de buza 10 tiene una rugosidad superficial de 3 - 5 Ra. Alrededor del enfriador 15, está situado el aislante 14 alrededor del cual se ubica el crisol protector 13. Otra parte aislante 17 está situada en la parte inferior del mandril 12. En el ejemplo de la Figura 2A en la proyección lateral longitudinal, se muestran la buza 11 y el mandril 12 del conjunto de buza. La buza 11 comprende unas aberturas 21 de suministro de colada y el mandril 12 comprende unas aberturas 22 de suministro de colada. En la parte inferior del mandril 12 está situada la parte aislante 17. En el ejemplo de la Figura 2B en la proyección lateral longitudinal, se muestra la buza 11. La longitud total L11 de la buza 11 es de 100 - 300 mm, ventajosamente de 170 mm. La longitud total L12 del mandril 12 es ventajosamente 20 - 30% menor que la longitud L11 de la buza 11. Tal como se muestra en las Figuras 2A - 2B, las aberturas 21 de suministro de colada en la buza 11 del conjunto de buza 10 están en un ángulo ascendente 0 - 45°, ventajosamente de 10 - 20° y las aberturas 22 de suministro de colada en el mandril 12 del conjunto de buza 10 están en un ángulo ascendente de 0 - 80°, ventajosamente de 10 - 20°. Al comienzo de la zona de enfriamiento de la buza 11, está situada el área de disminución Z en la que la sección transversal de un tubo de colada continua comienza a disminuir gradualmente debido a la contracción de colada y la rugosidad superficial del área de disminución Z es de 1 - 8,0 Ra, ventajosamente de 3 - 5 Ra. En los ejemplos de las Figuras 2C - 2D, se muestran las proyecciones terminales en sección transversal de la buza 11 y del mandril 12 y las aberturas 21, 22 de suministro de colada en la buza 11 y en el mandril 12 son tangenciales. El diámetro D22 de las aberturas 22 de suministro de colada en el mandril 12 es mayor que el diámetro D21 de las

ES 2 646 919 T3

5 aberturas 21 de suministro de colada en la buza 11, ventajosamente el diámetro D22 de las aberturas 22 de suministro de colada en el mandril 12 es 10 - 100% mayor, más ventajosamente 0,5 mm mayor. El diámetro D21 de las aberturas 21 de suministro de colada en la buza 11 es ventajosamente de 1,0 - 5,0 mm y el diámetro D22 de las aberturas 22 de suministro de colada en el mandril 12 es ventajosamente de 1,1 - 10,0 mm. En la buza 11 hay 2 - 6, ventajosamente tres aberturas 21 de suministro de colada y en el mandril 12 hay 2 - 6, ventajosamente tres aberturas 22 de suministro de colada. En el conjunto de buza 10, la buza 11 y el enfriador 15 tienen un tope de ajuste a presión para sujetarlos entre sí. También la buza 11 y el mandril 12 tienen un tope de ajuste a presión para sujetarlos entre sí. Para fijar el tope entre la buza 11 y el mandril 12a, se puede proveer un pasador de cierre 25. El mandril 12 es cónico y su ángulo de punto es de 0,5 - 3°, ventajosamente de 2°. La buza 11 es tubular y el espesor de pared en la zona de enfriamiento es de 0,5 - 4,0 mm, más ventajosamente de 1,0 - 2,0 mm. El mandril cónico 12 es tubular y el espesor de pared es de 0,5 - 10 mm, más ventajosamente de 2 - 4 mm. De acuerdo con una característica ventajosa, el enfriador 15 del conjunto de buza 10 se elabora a partir de grafito u otro material cerámico y la zona de enfriamiento tiene una longitud de 40 - 400 mm, ventajosamente de 80 mm.

Símbolos de referencia utilizados en las figuras

15	10	conjunto de buza
	11	buza
	12	mandril
	13	crisol protector
	14	aislante
20	15	enfriador
	16	espacio de líquido refrigerante
	17	parte aislante
	21, 22	aberturas
	Z	área de disminución

25

REIVINDICACIONES

- 5 1. Conjunto de buza de colada continua (10) para colada vertical ascendente de una tubería no ferrosa que es apropiado para colada ininterrumpida, cuyo conjunto de buza comprende una buza (11), un mandril (12) y un enfriador (15), caracterizado porque la rugosidad superficial de al menos parte del área de disminución (Z) de una superficie interna de la buza (11) del conjunto de buza (10) es de 3 - 5 Ra.
- 10 2. Conjunto de buza de colada continua (10) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la rugosidad superficial de la superficie interna de la buza (11) del conjunto de buza (10) es de 3 - 5 Ra en la superficie interna de la buza (11) hacia arriba del punto en el que la sección transversal de una tubería de colada continua comienza a disminuir gradualmente debido a la contracción de colada, es decir, en el área de disminución que se ubica en el punto en el que un enfriador (15) del conjunto de buza (10) comienza a tener un efecto en la colada que es a 22 mm del punto donde el enfriador (15) comienza a verse desde la dirección de entrada de la colada.
- 15 3. Conjunto de buza de colada continua (10) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la buza (11) del conjunto de buza (10) comprende unas aberturas (21) de suministro de colada en la buza (11), cuyas aberturas (21) están en un ángulo ascendente de 0 - 45°, ventajosamente de 10 - 20° y que las aberturas (21) de suministro de colada en la buza son tangenciales.
- 20 4. Conjunto de buza de colada continua (10) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el mandril 12 del conjunto de buza (10) comprende unas aberturas (22) de suministro de colada en el mandril, cuyas aberturas (22) están en un ángulo ascendente de 0 - 80°, ventajosamente de 10 - 20° y que las aberturas (22) de suministro de colada en el mandril son tangenciales.
- 25 5. Conjunto de buza de colada continua (10) de acuerdo con las reivindicaciones 3 y 4, caracterizado porque el diámetro (D22) de las aberturas (22) de suministro de colada en el mandril (12) es mayor que el diámetro (D21) de las aberturas de suministro de colada en la buza (11), ventajosamente el diámetro (D22) de las aberturas (22) de suministro de colada en el mandril (12) es 10 - 100% mayor, más ventajosamente 0,5 mm mayor que el diámetro (D21) de las aberturas de suministro de colada en la buza (11).
- 30 6. Conjunto de buza de colada continua (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 3 - 5, caracterizado porque en la buza (11) hay 2 - 6, ventajosamente tres aberturas (21) de suministro de colada y en que en el mandril (12) hay 2 - 6, ventajosamente tres aberturas (22) de suministro de colada.
- 35 7. Conjunto de buza de colada continua (10) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el mandril (12) es cónico y su ángulo de punto es de 0,5 - 3°, ventajosamente de 2° y que el mandril (12) es tubular y el espesor de pared es de 0,5 - 10 mm, más ventajosamente de 2 - 4 mm.
- 40 8. Conjunto de buza de colada continua (10) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la buza (11) es tubular y el espesor de pared es de 0,5 - 4,0 mm, más ventajosamente de 1,0 - 2,0 mm.
- 45 9. Conjunto de buza de colada continua (10) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el enfriador (15) del conjunto de buza (10) se elabora a partir de grafito u otro material cerámico y la zona de enfriamiento en el conjunto de buza (10) tiene una longitud de 40 - 400 mm, ventajosamente de 80 mm.
- 50 10. Conjunto de buza de colada continua (10) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la longitud total (L11) de la buza (11) es de 100 - 300 mm, ventajosamente de 170 mm y que la longitud total (L12) del mandril (12) es ventajosamente 20 - 30% menor que la longitud (L11) de la buza (11).
11. Conjunto de buza de colada continua (10) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque en el conjunto de buza (10), la buza (11) y el enfriador (15) tienen un tope de ajuste a presión para sujetarlos entre sí y que en el conjunto de buza (10), la buza (11) y el mandril (12) tienen un tope de ajuste a presión para sujetarlos entre sí.
12. Conjunto de buza de colada continua (10) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el conjunto de buza (10) además comprende un crisol protector (13), un aislante (14) y un espacio de líquido refrigerante (16).
13. Conjunto de buza de colada continua (10) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la buza (11) es una parte tubular dentro de la cual en el extremo de suministro está situado el mandril (12) que es tubular, que alrededor del extremo de salida de la buza (11) está situado el enfriador (15) con el espacio de líquido refrigerante (16) que está situado para así formar la zona de enfriamiento y que al comienzo de la zona de enfriamiento, se encuentra el área de disminución (Z) en la que la sección transversal de una tubería de colada continua comienza a disminuir gradualmente debido a la contracción de colada.

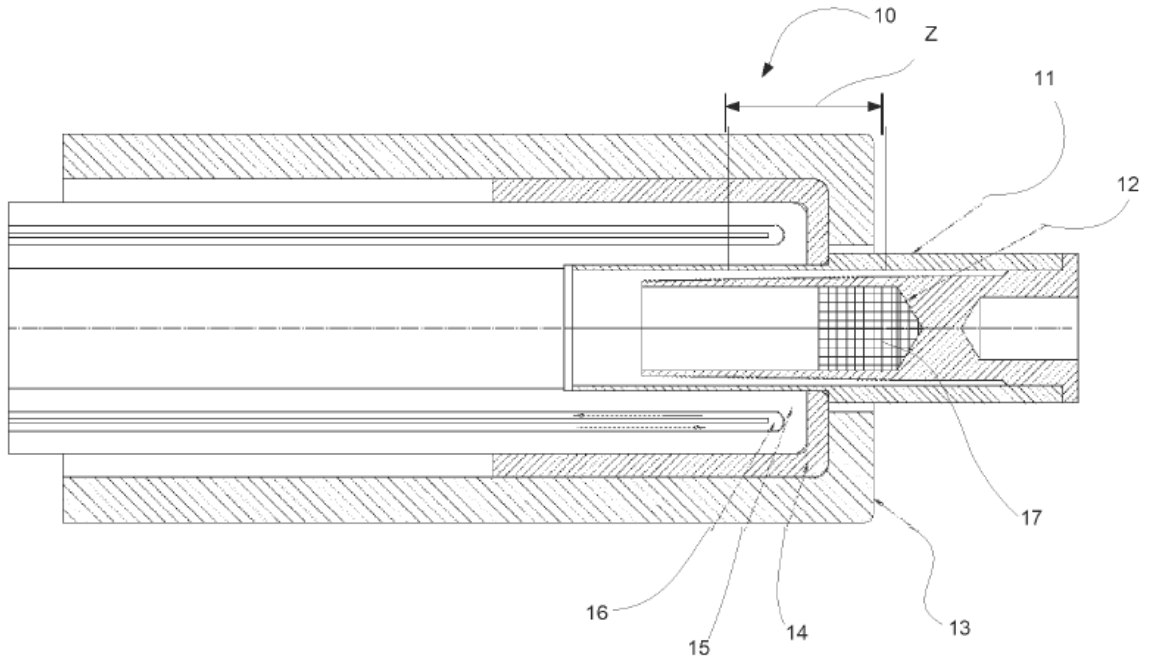


Fig. 1

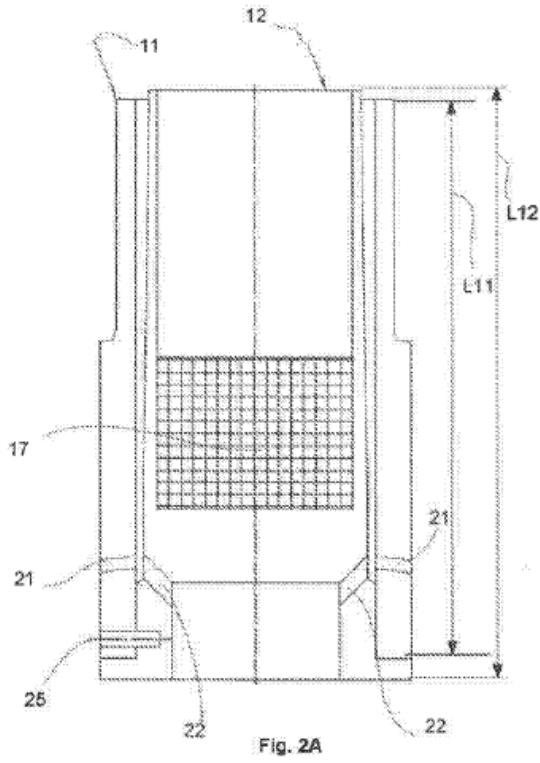


Fig. 2A

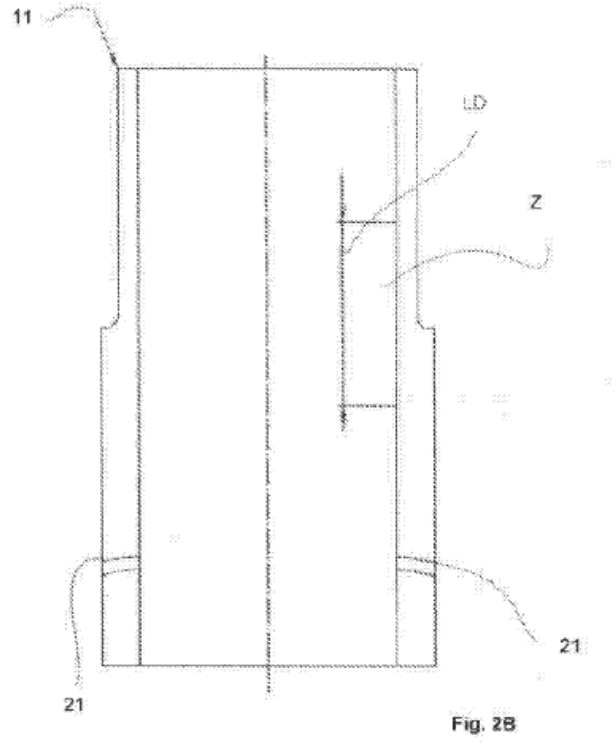


Fig. 2B

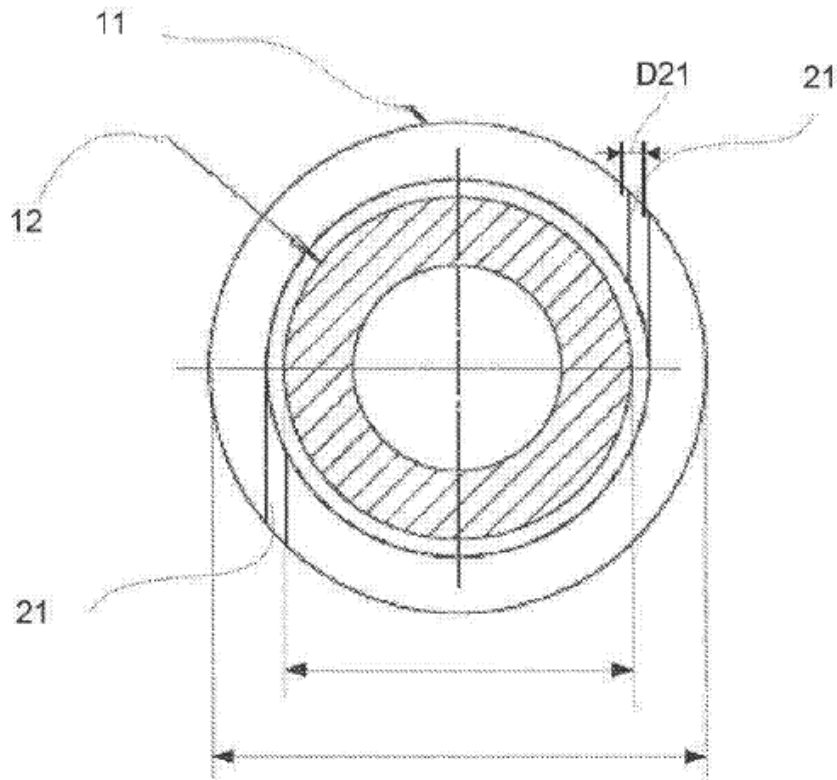


Fig. 2C

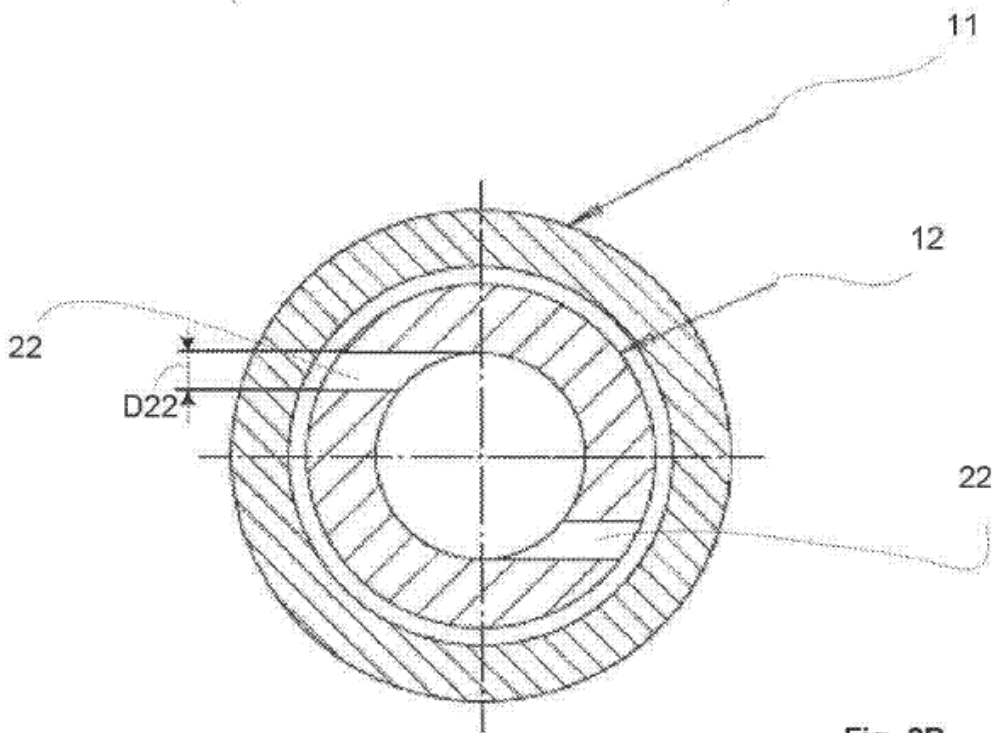


Fig. 2D