

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 800 904**

51 Int. Cl.:

B21K 21/06 (2006.01)

B21K 21/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.08.2015 PCT/CZ2015/000094**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.03.2017 WO17032348**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.08.2015 E 15763481 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2020 EP 3325188**

54 Título: **Procedimiento de fabricación de un cilindro de acero sin soldaduras, de alta presión, con un segundo cuello interior**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.01.2021

73 Titular/es:
VITKOVICE CYLINDERS A.S. (100.0%)
Ruska 24/83
70600 Ostrava-Vitkovice, CZ

72 Inventor/es:
PIJANOWSKI, TOMAS;
KUCERA, PAVEL y
HOFRIK, PETR

74 Agente/Representante:
DURAN-CORRETJER, S.L.P

ES 2 800 904 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

Procedimiento de fabricación de un cilindro de acero sin soldaduras, de alta presión, con un segundo cuello interior

5 **Estado de la técnica anterior**

La invención se refiere a cilindros de acero sin soldaduras, de alta presión, para gases comprimidos, con un cuello conformado interior, fabricados mediante un procedimiento de extrusión inversa y escariado.

10 **Estado del arte**

Los cilindros de acero de alta presión 1', que se muestran en la figura 1, se fabrican en la empresa del solicitante mediante procedimientos de extrusión inversa seguida de escariado. El proceso de fabricación consiste en primer lugar en la división (corte) de tochos individuales a partir de barras de sección cuadrada o redonda. Los tochos de acero son calentados en el horno de inducción hasta la temperatura comprendida entre 1100 y 1250 °C antes de ser conformados. Antes del prensado, los tochos individuales siempre deben pasar por un salpicado a alta presión con escamas de hierro. A continuación, sigue el proceso de extrusión inversa.

Este proceso es realizado en una prensa vertical de punzonado. El proceso de extrusión inversa tiene lugar en varias etapas básicas.

La primera etapa es el posicionamiento (inserción) del tocho calentado en la parte inferior de la matriz. Esta parte inferior de la matriz es colocada sobre un pistón móvil, que se mueve verticalmente en una inserción cilíndrica de la matriz. La parte inferior de la matriz y la inserción cilíndrica forman una pared resistente contra un flujo de material durante el proceso de extrusión inversa.

La segunda etapa es la colocación del pistón con el elemento de sujeción de la parte inferior de la matriz en la posición de prensado básica (según la gama de productos a fabricar). Sigue a continuación la introducción del mandril de prensado (punzonado) en la matriz cilíndrica, en su parte inferior el tocho caliente es situado en la "parte inferior de la matriz". El mandril de punzonado respectivo de prensado no mostrado está en su extremo dotado de un cabezal de punzonado plano 17, mostrado en la figura 2.

Durante esta etapa, se crea la pieza inicial semiacabada, hueca, de pared principal gruesa, de la que, posteriormente se extrae el mandril de prensado. Esta pieza inicial semiacabada, punzonada, (extrudida) es lisa por dentro, sin salientes o abolladuras, etc. El proceso completo se describe en el documento de Patente CZ 243247 B1 y también en el documento de Patente CZ 252113 B1. La parte inferior del cilindro es prensada prácticamente hasta el grosor final, no obstante, el diámetro interior del cabezal de punzonado plano 17 y también el diámetro interior de la matriz cilíndrica son mayores que los tamaños finales del cilindro. El cabezal de punzonado plano 17 es, en la primera operación, una parte extrema separada, que se fija a continuación en el extremo de un mandril no mostrado.

Después de la extrusión inversa de la pieza inicial semiacabada hueca, esta pieza inicial semiacabada es extraída de manera robotizada y dispuesta en la prensa horizontal de escariado, donde tiene lugar la segunda operación de conformación, y esta es extrusión inversa. La conformación continúa de modo que la pieza inicial semiacabada procedente de la primera operación de conformación es colocada en el mandril de prensado ya con el diámetro interior final del cilindro. Para alcanzar el diámetro interior final, la pieza inicial semiacabada es empujada a través de un anillo rascador (remodelación del grosor de la pared aproximadamente un 25 % y limpieza de las escamas de hierro) y de ocho conjuntos de rodillos proporcionados por rodillos de reducción. La pieza inicial semiacabada es laminada y conformada de nuevo en el mandril para obtener los diámetros interior y exterior requeridos. Después del paso de la pieza inicial semiacabada a través de los conjuntos de rodillos, toda la operación finaliza empujando la parte inferior del futuro cilindro al interior de la matriz de calibración, donde la forma final de la parte inferior del cilindro es conformada. Durante el movimiento hacia atrás del mandril, la pieza inicial semiacabada del cilindro es extraída con las mordazas de raspado del mandril de prensado. Esta tecnología se describe en la Patente CZ 20492 U1.

Las piezas iniciales semiacabadas, cilíndricas, huecas, fabricadas de esta manera se enfrían al aire y, a continuación, se cierra el cuello utilizando la conformación mediante rotación. De esta manera se fabrica el cilindro de acero de geometría habitual; véase la figura 1.

Los clientes a menudo buscan dos cilindros de acero de dos cuellos por diferentes razones. La presentación de este tipo de cilindros se encuentra en la figura 3, donde se muestra dicho cilindro de acero según el estado de la técnica. De esta manera, los tipos de cilindros construidos permiten la aplicación de diferentes tipos de válvulas, conexión (tuberías) en ambos lados de los cilindros. Hoy en día, esto solo se puede conseguir con cilindros, que están fabricados a partir de tubos, utilizando la tecnología de conformación mediante rotación. En este caso, ambos extremos se cierran con la utilización de la rotación, formando un tubo 15, que se muestra en la figura 3 o con un grosor excesivo de la parte inferior convexa / cóncava.

El inconveniente de estos cilindros es el coeficiente relativamente alto resultante de la relación volumen/peso. Para esta variante es asimismo necesario tener a disposición un lugar de almacenamiento más grande o un lugar de transporte con respecto a la longitud, porque siempre es necesario tener una longitud específica de cuellos del cilindro en ambos lados.

5 A partir del documento de Patente DE 2010 053 634 A1, se describe un procedimiento de conformación de la parte inferior de un cilindro en el que, en la primera etapa, el material es traído mediante una herramienta al centro de la parte inferior. Debido a esto, hay un excedente de material en el centro que sobresale de la parte inferior. Pero, en la segunda etapa, este volumen de material es prensado en el sentido opuesto, y es transferido al interior de la parte inferior. Por lo tanto, hay una parte de la parte inferior con un grosor mayor que la pared de la parte inferior y el excedente de material se encuentra en el interior del cilindro. Y en este lugar se perfora un agujero, donde se coloca una válvula. Este procedimiento es complicado, costoso y no lo suficientemente preciso.

15 En el documento de Patente US 4,023,701 se presenta un tanque de buceo con un filtro en el interior, cuya parte inferior es relativamente masiva y hay una abertura en el centro de la parte inferior para un tapón que permite el empaquetado del absorbente de gas en el cilindro.

20 El objetivo de la invención es presentar cilindros de acero de alta presión abiertos a ambos lados fabricados mediante la utilización del mismo proceso conocido de conformación que en el cilindro de acero de alta presión abierto por un lado y sus procedimientos de fabricación.

Características de la invención

25 Los inconvenientes mencionados anteriormente se eliminan mediante el procedimiento de fabricación de un cilindro de acero de alta presión sin soldaduras cuyos principios consisten especialmente en que en la superficie exterior del cabezal de punzonado conformado se crea una cavidad para la creación del refuerzo de material interior de la parte inferior del cilindro de acero de alta presión y se realiza la extrusión inversa utilizando dicho cabezal de punzonado conformado modificado; a continuación, en la siguiente etapa, se realiza el proceso de extrusión inversa con un mandril de prensado monolítico, siendo proporcionado el mandril por el extremo conformado dotado de la cavidad, en el que el resto del cilindro de acero de alta presión se realiza mediante el procedimiento conocido y, en el extremo, el refuerzo de material interior en la parte inferior del cilindro de acero de alta presión es perforado y, de este modo, se crea la totalidad del cuello inferior.

Descripción de los dibujos

35 La invención se explicará mediante la utilización de dibujos, en los que la figura 1 es una vista del cilindro de acero abierto por un lado con un cuello fabricado mediante conformación, según el estado de la técnica, la figura 2 es una vista del cabezal de punzonado plano de conformación según el estado de la técnica, para la fabricación de los cilindros, según la figura 1, la figura 3 es una vista del cilindro de acero abierto por los dos lados fabricado de tubo utilizando la tecnología de conformación mediante rotación, la figura 4 presenta el cilindro de acero fabricado por el procedimiento según la invención, la figura 5 presenta un cabezal de punzonado conformado, utilizado en el procedimiento según la invención para la fabricación del cilindro de acero según la figura 4, la figura 6 presenta la primera operación de conformación del cilindro de acero, según la figura 4, con el cabezal de punzonado conformado, según la figura 5, la figura 7 es una vista del mandril de prensado monolítico con extremo conformado de la misma forma de la parte inferior que el cabezal de punzonado de conformación de la figura 5, la figura 8 presenta una pieza inicial semiacabada después de la realización de la operación de la figura 6, y la figura 9 presenta otra etapa de fabricación del segundo cuello mediante el cilindro de acero de la figura 4.

Realizaciones preferentes de la invención

50 En la figura 4 se presenta el cilindro de acero de alta presión 1 fabricado mediante el procedimiento según la invención. Este consiste en una parte superior 2 con un cuello superior 3 de realización ya conocida y, además en una parte inferior 4 realizada de manera innovadora con un cuello inferior 5, que está completamente por encima del nivel de la superficie inferior de la parte inferior 4.

55 En la figura 5 se presenta un cabezal de punzonado conformado 8 utilizado en el procedimiento según la invención, que es como mediante el procedimiento según el estado de la técnica, una parte individual, y está colocado en el extremo de un mandril de prensado no mostrado. En la primera operación de conformación, se fabrica una pieza inicial semiacabada de pared gruesa; véase la figura 6. El cabezal de punzonado conformado 8 tiene de nuevo un diámetro exterior un poco mayor y la matriz 16 un diámetro interior un poco mayor, por lo que la parte inferior del cilindro es prensada prácticamente hasta el grosor final; no obstante, la pared de la pieza inicial semiacabada prensada es más gruesa que el grosor final - eso se puede ver en la figura 6, donde hay diferentes grosores de la parte inferior - prácticamente el grosor final - y de las paredes. La cara 9 del cabezal de punzonado conformado 8 según la invención está dotada en su superficie exterior 10 de una cavidad 6. Esta se fabrica cilíndrica, ventajosamente, y está en el eje del cabezal de punzonado conformado 8. Es obvio, que en el interior de esta cavidad 6 el material fluye y se crea un refuerzo de material interior 11 de la parte inferior 12.

Esto se ve en la figura 6, en la que el cabezal de punzonado conformado 8 está colocado sobre un mandril de punzonado, no mostrado aquí, durante el proceso de extrusión inversa.

5 En la figura 7 se muestra una vista de todo un mandril de prensado 7 monolítico, que está dotado, en su cara, de un extremo conformado 18, de la cavidad 6, pero crean juntos una pieza.

En la figura 8, se puede ver la forma final de la parte inferior 4 del cilindro de acero de alta presión 1 después de su extracción del último conjunto de escariado. La parte inferior 4 está dotada de un refuerzo de material interior 11.

10 En la figura 9 se ve que, a través de este refuerzo de material interior 11 en el extremo está perforada una abertura pasante 13 y, en su interior, una válvula o una junta roscada como en la abertura 14 en el cuello superior 3.

Dicho cilindro de acero de alta presión 1 se fabrica de la siguiente manera, según la invención:

15 Este se fabrica mediante un procedimiento de extrusión inversa y escariado. La conformación del cuello inferior 5 se realiza ya durante la primera etapa - extrusión inversa mediante el cabezal de punzonado conformado 8 colocado en el mandril de prensado. Tal como se mencionó anteriormente, el cabezal de punzonado conformado 8 tiene un diámetro exterior un poco mayor y la matriz 16 tiene un diámetro interior un poco mayor, por lo que la parte inferior del cilindro es prensada prácticamente hasta su grosor final; no obstante, el grosor de la pieza inicial semiacabada es mayor que el grosor final del cilindro.

Con la utilización del cabezal de punzonado conformado 8 modificado especialmente, con la cavidad 6, el material fluye durante el proceso de formación hacia la cavidad 6 vacía en el cabezal de punzonado conformado 8.

25 La siguiente etapa es el proceso de extrusión inversa en el mandril de prensado 7 modificado, que está dotado del extremo conformado 18 con la cavidad 6, pero está fabricado como una sola pieza. Eso se ve en la figura 7, en la que, mediante la utilización del mandril de prensado 7 monolítico con el extremo conformado 18, se realiza la calibración de la geometría de la parte inferior 12. Posteriormente se realiza la calibración final de los tamaños del segundo cuello, tal como se muestra en las figuras 1 o 3.

Posteriormente, el refuerzo de material interior 11 en la parte inferior 12 del cilindro de acero de alta presión 1 es perforado y se crea la abertura pasante 13.

35 Debido a este modo de fabricación del cilindro de acero, el tamaño total del cilindro de acero de doble cuello conocido mostrado en la figura 3 se reduce, aunque se mantiene el volumen en conjunto, con independencia de que la tecnología de conformación a partir de tochos individuales es sustancialmente más fácil que la tecnología de conformación de tubos de acero y, también, el espacio necesario para el transporte reduce en tamaño y la integridad del cilindro de acero es mayor, la distribución de la resistencia en el interior del cilindro se reduce, simultáneamente no se reduce ninguno de los parámetros de utilización o características mecánicas, etc.

40 Para la realización de la fabricación de los cilindros de acero de alta presión según la invención solo es necesario ajustar la geometría de la cara del cabezal de punzonado conformado, cuando está en el centro de la cara del cabezal de punzonado conformado en la que la cavidad está realizada, donde el material durante el proceso de extrusión inversa puede fluir. Otra herramienta, que es necesaria para ajustar la fabricación de este nuevo tipo de cilindros es el mandril de prensado monolítico en cuya cara es necesario crear un extremo conformado con la cavidad similar a la del caso del cabezal de punzonado de la primera operación, tal como se ve en la figura 7. Otras herramientas de conformación pueden permanecer sin cambios geométricos. El proceso final de conformación continúa de la misma manera que en el caso de la fabricación de cilindros de acero de alta presión comunes, tal como se describió anteriormente.

45 Este tipo de cilindro de acero es único en cuanto a la extensión de los atributos del usuario debido a los cuellos internos - es posible aumentar el volumen de agua manteniendo la misma longitud total de los cilindros de acero, incluso con válvulas.

55

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de fabricación de un cilindro de acero de alta presión (1) sin soldaduras, en el que el cilindro se fabrica en la primera etapa mediante un proceso de extrusión inversa, donde, en primer lugar, se fabrica la parte inferior mediante la utilización de un cabezal de punzonado conformado, en el que el cabezal tiene un diámetro exterior mayor y la matriz tiene un diámetro interno mayor que las dimensiones finales y, después, se realiza el escariado con un mandril de prensado monolítico dotado del extremo conformado, que tiene la misma forma de la superficie inferior que el cabezal de punzonado conformado, **caracterizado por que** en la superficie exterior (10) del cabezal de punzonado conformado (8) se crea una cavidad (6) para la creación del refuerzo de material interior (11) de la parte inferior (12) del cilindro de acero de alta presión (1) y se realiza la extrusión inversa utilizando dicho cabezal de punzonado conformado (8) modificado, a continuación, en la etapa posterior se realiza el proceso de extrusión inversa con el mandril de prensado monolítico (7), el mandril (7) es dotado del extremo conformado (18) dotado de la cavidad (6), en donde el resto del cilindro de acero de alta presión (1) se fabrica mediante el procedimiento conocido y, al final, el refuerzo de material interior (11) en la parte inferior (12) del cilindro de acero de alta presión (1) se perfora y se crea así el cuello inferior (5), teniendo el procedimiento como resultado un cilindro de acero de alta presión (1) con un cuello superior (3) en el extremo redondeado, que sobresale del cilindro y está dotado de una abertura, estando dotado adicionalmente el cilindro de acero de alta presión, en su parte inferior, de otro cuello inferior (5) fabricado en un refuerzo de material interior (11) que está orientado hacia el interior del cilindro de acero de alta presión (1), y el refuerzo de material interior (11) está dotado de una abertura pasante.

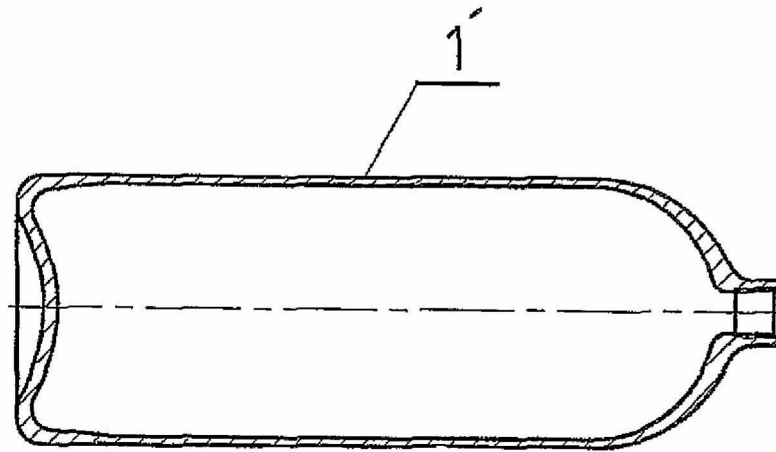


Fig.1

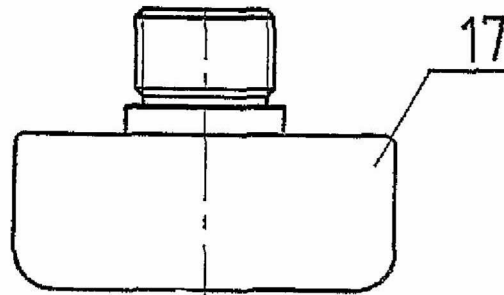


Fig.2

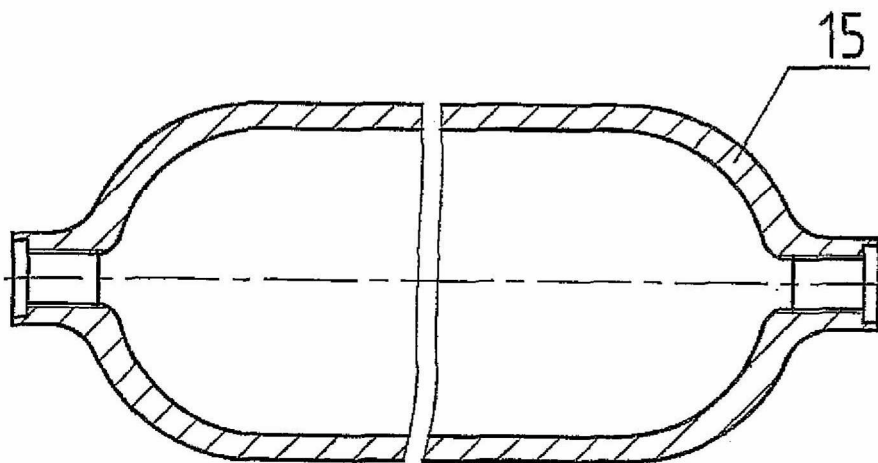


Fig.3

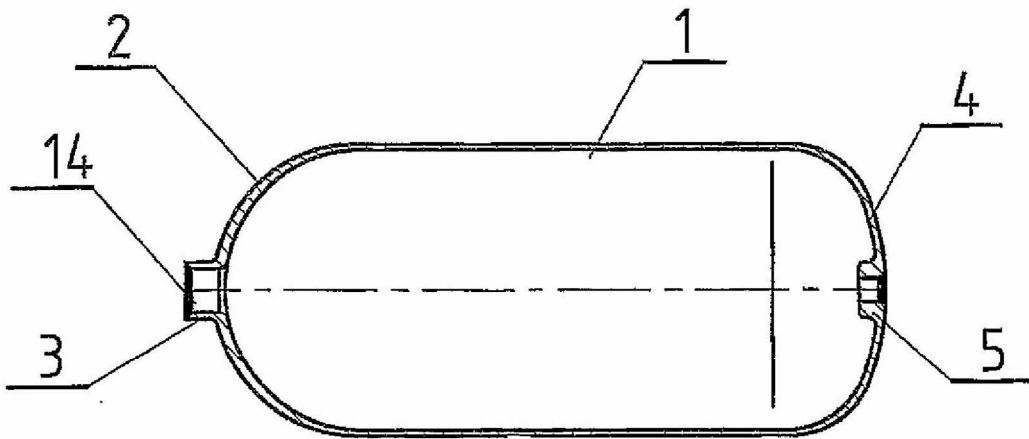


Fig.4

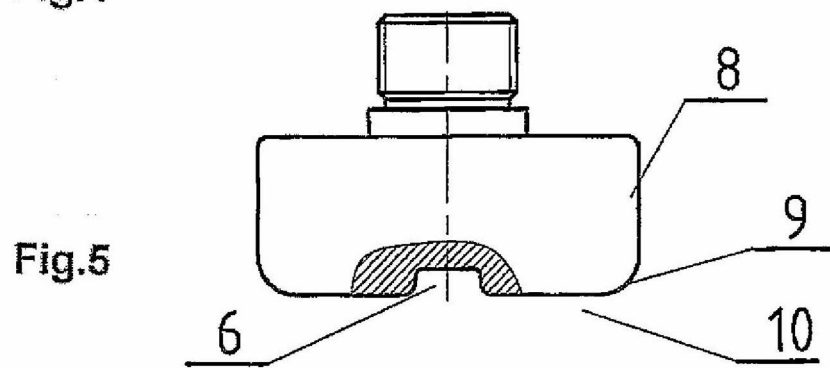
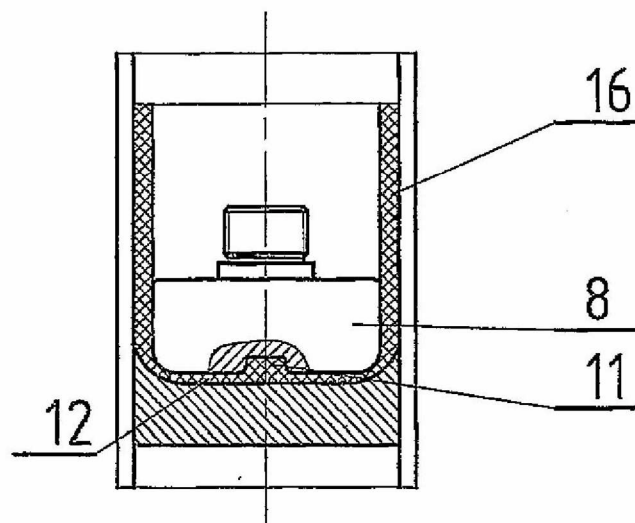


Fig.5



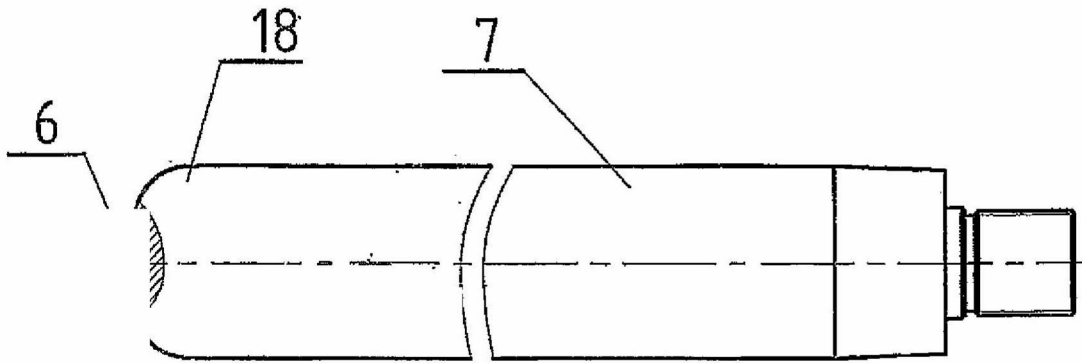


Fig.7

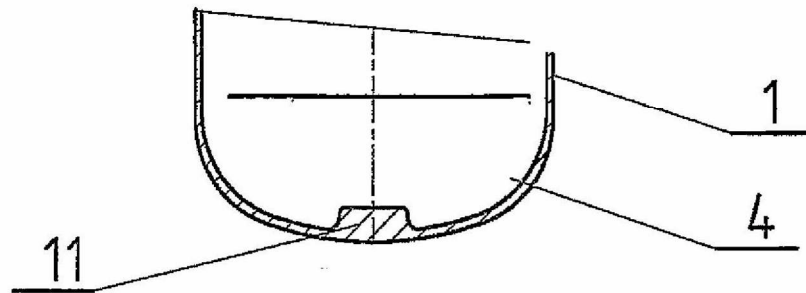


Fig.8

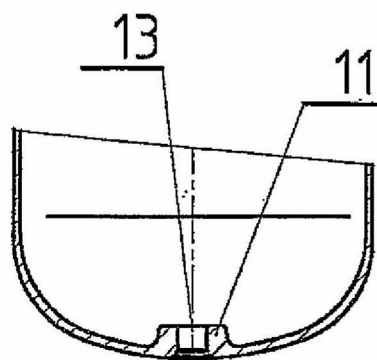


Fig.9

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 *Esta lista de referencias citada por el solicitante es únicamente para mayor comodidad del lector. No forman parte del documento de la Patente Europea. Incluso teniendo en cuenta que la compilación de las referencias se ha efectuado con gran cuidado, los errores u omisiones no pueden descartarse; la EPO se exime de toda responsabilidad al respecto.*

Documentos de patentes citados en la descripción

- 10
- CZ 243247 B1
 - CZ 252113 B1
 - CZ 20492 U1
 - DE 2010053634 A1
 - US 4023701 A