

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 427 618**

51 Int. Cl.:

F17C 1/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.03.2009** **E 09776428 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2013** **EP 2406535**

54 Título: **Tanque de presión para una prensa de alta presión**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
31.10.2013

73 Titular/es:

AVURE TECHNOLOGIES AB (100.0%)
Quintusvägen 2
721 66 Västerås, SE

72 Inventor/es:

SVENSSON, LENNART y
SEHLSTEDT, STEFAN

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 427 618 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

Tanque de presión para una prensa de alta presión

Campo técnico de la invención

5 La presente invención se refiere a un tanque de presión para una prensa de alta presión para ser utilizado en prensado de alta presión.

Antecedentes de la técnica

10 Durante la operación de prensado de alta presión en una prensa de alta presión, se presuriza un medio de presión hasta una presión muy alta. El medio de presión es un fluido. Las prensas de alta presión pueden utilizarse en diferentes aplicaciones. Una prensa de alta presión puede utilizarse por ejemplo para fabricar piezas de chapistería con formas predeterminadas presurizando fuertemente un fluido dispuesto en un tanque de presión cerrado para utilizarlo para ejercer fuerza sobre un diafragma intermedio o dispositivo similar. Si la prensa de alta presión ejerce una presión igual en todos los lados de la superficie del tanque de presión, la prensa se denomina prensa isostática. Las prensas isostáticas pueden utilizarse para la compactación o densificación de polvos metálicos cerámicos, para la reducción de poros o huecos en artículos fabricados mediante fundición o sinterización, para la esterilización y conservación de productos alimenticios, etc. Dependiendo de la temperatura del medio de presión durante el proceso de prensado isostático, el proceso puede denominarse prensado isostático en caliente (HIP, *hot isostatic pressing*), prensado isostático templado o prensado isostático en frío (CIP, *cold isostatic pressing*).

15 Un tanque de presión de una prensa de alta presión comprende un cuerpo de cilindro. El cuerpo de cilindro está cerrado mediante tapas de cierre en los extremos del cilindro. Existe un marco para sujetar las tapas de cierre en los extremos del cuerpo de cilindro.

20 Para aumentar la habilidad del tanque de presión para resistir la formación y propagación de grietas, el tanque de presión está generalmente pretensado. El tanque puede por ejemplo estar pretensado mediante auto-zunchado, retracción o bobinado de alambre.

25 El nivel de presión en el tanque de presión depende del tipo de prensa y del material que debe ser prensado. En procesos de fabricación de chapistería, la prensa está típicamente diseñada para presiones hasta 140 MPa, en el caso de CIP para presiones entre 100 MPa y 600 MPa y en el caso de HIP para presiones hasta 300 MPa.

30 Un cilindro para una prensa de alta presión se fabrica tradicionalmente mediante forjado. En primer lugar se funde un cuerpo cilíndrico y a continuación se forja para formar un cuerpo de cilindro. Después de un tratamiento térmico, el cuerpo de cilindro se mecaniza hasta alcanzar su forma y dimensión final. La fabricación de cilindros muy grandes somete a los procesos de forjado, tratamiento térmico y mecanizado a exigencias muy altas.

35 Recientemente ha aumentado la demanda para pensar artículos con un tamaño cada vez mayor, lo que exige prensas de tamaño cada vez mayor. Una manera alternativa para producir prensas de mayor tamaño consiste en fabricar los tanques de presión con un cuerpo de cilindro que comprende sub-cilindros conectados. El cuerpo de cilindro puede entonces comprender dos sub-cilindros o más de dos dispuestos de manera que están conectados unos con otros, con lo cual la dimensión (longitud axial) del cuerpo de cilindro de la prensa isostática no está limitada por el proceso de fabricación de un único cilindro de gran tamaño.

No sólo las prensas de gran tamaño se beneficiarían de un cuerpo de cilindro que comprendiese sub-cilindros conectados. Los tanques de presión de un menor tamaño tendrían un menor tiempo de entrega mediante esta construcción.

40 El documento EP 1707346 describe una prensa isostática con un contenedor de presión dividido. La prensa comprende segmentos de contenedor de presión y las superficies dispuestas en algunos segmentos se presurizan con la presión de un espacio de presión. Las fuerzas axiales resultantes actúan contra las fuerzas de presión axial en una junta existente entre los segmentos.

45 Sujetar y sellar los cilindros entre sí para formar un cuerpo de cilindro conlleva problemas debidos a que la construcción deberá soportar presiones muy altas sin que se produzcan fugas y sin que se colapse el tanque de presión.

Resumen de la invención

50 Es un propósito de la presente invención, por lo tanto, proporcionar un tanque de presión para una prensa de alta presión que comprende sub-cilindros conectados de manera axial, donde dicho tanque de presión está dispuesto para conseguir una conexión fiable entre los sub-cilindros conectados.

El propósito anterior se consigue para un tanque de presión que tiene las características propias definidas en la reivindicación 1 anexa. Se definen realizaciones alternativas en las reivindicaciones dependientes 2 – 17.

Un tanque de presión para una prensa de alta presión de acuerdo con la invención comprende un primer sub-cilindro, un segundo sub-cilindro, un medio de pretensado, y un elemento de sujeción. Los sub-cilindros primero y segundo están conectados de manera axial para formar un cuerpo de cilindro para contener un medio de alta presión. El primer sub-cilindro está provisto de un primer asiento para recibir una primera parte del elemento de sujeción y el segundo sub-cilindro está provisto de un segundo asiento para recibir una segunda parte del elemento de sujeción. El elemento de sujeción se monta en el primer asiento y el segundo. El elemento de sujeción, y los asientos primero y segundo están dispuestos de tal manera que el elemento de sujeción, y los asientos primero y segundo cooperan para evitar un movimiento axial de separación entre los sub-cilindros primero y segundo. El medio de pretensado se dispone alrededor de la superficie envolvente del cuerpo de cilindro de tal manera que el cuerpo de cilindro está pretensado de manera radial y de tal manera que el elemento de sujeción está inmovilizado en los asientos primero y segundo.

El tanque de presión de acuerdo con la invención es ventajoso porque un cilindro de un tanque de presión de gran tamaño puede fabricarse mediante sub-cilindros conectados de una longitud axial más corta, por lo que la fabricación de cada cilindro se vuelve menos problemática. Puesto que los sub-cilindros tienen una longitud axial más corta, la fabricación es menos avanzada y por lo tanto menos costosa económicamente. En algunos casos, la fabricación puede llevarse a cabo en un lugar geográficamente más cercano al lugar donde se realiza el montaje ya que la fabricación se lleva a cabo a una escala más ordinaria y por lo tanto menos engorrosa.

Adicionalmente, ahora resulta posible fabricar tanques de presión incluso de mayor tamaño que anteriormente, mediante la conexión de varios sub-cilindros para formar un cuerpo de cilindro de gran tamaño. Por lo tanto, pueden procesarse objetos de gran tamaño en el tanque de presión, o bien, de manera alternativa, pueden procesarse una cantidad mayor de artículos en el mismo lote y por lo tanto el rendimiento de cada tanque de presión aumenta.

De acuerdo con la invención, la conexión axial entre dos sub-cilindros está basada en una combinación de, por un lado, que el elemento de sujeción y los asientos primero y segundo están configurados y dispuestos para cooperar para evitar las fuerzas axiales de separación, y, por otro lado, que el medio de pretensado está dispuesto para inmovilizar el elemento de sujeción en los asientos. Además de sujetar el elemento de sujeción que absorbe fuerza en su sitio en los asientos de manera fiable, el medio de pretensado añade resistencia adicional a los conectores mecánicos (asientos y elemento de sujeción). Consecuentemente, puede conseguirse una conexión fiable entre dos sub-cilindros con un tanque de presión de acuerdo con la invención.

Un tanque de presión de la presente invención comprende un cuerpo de cilindro que está cerrado en los extremos mediante, por ejemplo, tapas. Una tapa puede, por ejemplo, estar dispuesta para abrirse y cerrarse cuando se carga el tanque de presión con objetos o artículos que van a ser tratados mediante presurización en un proceso de presurización del tanque de presión.

Normalmente, el cuerpo de cilindro y las tapas se sostienen en su posición mediante un marco. Por consiguiente, se conoce de la técnica anterior cómo mantener unidos un cuerpo de cilindro y sus tapas de manera axial mediante un marco externo, que se extienden en el exterior del cuerpo de cilindro desde una tapa en un extremo hasta una tapa en el otro extremo. Un elemento de sujeción de la presente invención se dispone para conectar entre sí dos sub-cilindros, por lo que un sub-cilindro está conectado a un sub-cilindro adyacente. Por consiguiente, un tanque de presión de acuerdo con la presente invención comprenderá normalmente un marco externo para sujetar las tapas adicionalmente al elemento de sujeción.

El cuerpo de cilindro del tanque de presión está dispuesto para sujetar los artículos que van a ser tratados mediante alta presurización. El cuerpo de cilindro se rellena normalmente con un medio de alta presión antes de que comience un proceso de alta presurización. Un tanque de presión de acuerdo con la invención se adapta para funcionar a presiones altas. El nivel de presión en el tanque de presión de la presente invención depende del tipo de prensa y del material que va a ser presurizado. En la fabricación de chapistería, la prensa está diseñada típicamente para presiones hasta 140 MPa, en el caso de CIP para presiones entre 100 MPa y 600 MPa y en el caso de HIP para presiones hasta 300 MPa.

El medio de alta presión es normalmente un fluido, por ejemplo gas argón, aceite o agua.

Un cuerpo de cilindro, tal como se utiliza en la presente memoria, se refiere generalmente a un cuerpo con extremos abiertos que tiene una sección recta sustancialmente circular y posee paredes de cilindro.

Una dirección axial, para el propósito de la presente aplicación, es la dirección a lo largo del eje central del cuerpo de cilindro. La dirección radial es perpendicular a la dirección axial y está dirigida por consiguiente de manera radial en el cuerpo de cilindro. Una extensión circunferencial se refiere a una extensión circular del cuerpo de cilindro, por ejemplo a lo largo de una superficie interna o a lo largo de una superficie externa.

El cuerpo de cilindro de la presente invención comprende dos sub-cilindros o más de dos. Un sub-cilindro es una parte con forma de cilindro. Cuando se conecta de manera axial un sub-cilindro con otro sub-cilindro se forma un cuerpo de cilindro que comprende los dos sub-cilindros. Por consiguiente, la presente invención no está limitada a la utilización de dos sub-cilindros, sino que el cuerpo de cilindro puede comprender tres, cuatro, cinco o cualquier otro número apropiado de sub-cilindros.

El elemento de sujeción de la presente invención es un elemento dispuesto para sujetar, apretar, conectar o fijar entre sí los sub-cilindros primero y segundo para evitar un movimiento axial de separación entre los sub-cilindros.

De acuerdo con una realización de la presente invención, el elemento de sujeción está ubicado en conexión con la junta entre los dos sub-cilindros y por lo tanto no necesita ningún espacio adicional en el cilindro lejos de la junta. Esto resulta ventajoso porque el resto del diseño del tanque de presión no tiene que adaptarse o rediseñarse a partir del que comprende un cuerpo de cilindro homogéneo. El número de sub-cilindros conectados no está restringido debido a, por ejemplo, la falta de espacio de conexión y el cuerpo de cilindro puede por consiguiente comprender más de dos sub-cilindros conectados diferentes.

De acuerdo con una realización, la extensión axial del elemento de sujeción es preferiblemente la mitad de la extensión axial de los dos sub-cilindros conectados. La extensión de elemento de sujeción es más preferiblemente un 25% de la extensión axial de dos sub-cilindros conectados. La extensión del elemento de sujeción es de manera más preferible todavía incluso menor. La extensión se dimensiona de tal manera que la dimensión del elemento de sujeción sea suficiente para soportar las fuerzas presentes en la pared del tanque de presión durante los procesos de alta presurización del tanque de presión. Esto resulta ventajoso porque sólo necesita mecanizarse una parte tan pequeña como sea posible del cuerpo de los sub-cilindros para crear los asientos.

De acuerdo con una realización de la invención, al menos una porción de la sección recta del elemento de sujeción tiene forma de C o de horquilla. Las horquillas o los brazos de la C se disponen entonces para acoplarse con una superficie que se extiende de manera radial en el asiento respectivo. El arco que conecta los dos brazos de la C está dispuesto para absorber los esfuerzos de tracción transferidos desde los brazos/horquillas. El perfil de los brazos puede tener forma redondeada, forma afilada o una mezcla de ambas. El elemento de sujeción puede tener una forma que comprende varios brazos dispuestos a lo largo de la dirección axial de cada sub-cilindro, acoplados en asientos correspondientes de los sub-cilindros. Los brazos están dispuestos preferiblemente de manera simétrica en ambos lados de la junta entre los sub-cilindros.

El elemento de sujeción en una realización comprende dos segmentos individuales o más de dos con forma de arco circular. Preferiblemente, el elemento de sujeción comprende dos o tres segmentos con forma de arco circular, pero también puede comprender una gran pluralidad de segmentos. De manera alternativa, el elemento de sujeción puede comprender elementos discretos de tipo grapa.

El elemento de sujeción puede tener una sección recta constante o variable.

El elemento de sujeción en una realización puede estar embutido en la pared del cuerpo de cilindro de tal manera que la superficie externa del cuerpo de cilindro esté enrasada. Una superficie externa del cuerpo de cilindro enrasada resulta ventajosa porque, por ejemplo, la fuerza aplicada por el medio de pretensado alrededor de la superficie envolvente del cuerpo de cilindro está distribuida de manera uniforme. Las concentraciones de esfuerzos aumentan el riesgo de fatiga y de formación de grietas y por lo tanto en un tanque de alta presión las concentraciones de esfuerzos deben evitarse o controlarse muy bien. La conexión de los sub-cilindros puede por lo tanto ser compacta y eficiente en términos de espacio. El elemento de sujeción puede por consiguiente estar dispuesto en los sub-cilindros de tal manera que puede mantenerse la forma de un cilindro homogéneo. Esto resulta ventajoso porque el resto del diseño del tanque de presión no tiene que adaptarse o rediseñarse a partir del que comprende un cuerpo de cilindro homogéneo.

El elemento de sujeción en una realización comprende un bloque de precisión o más de uno. Esto resulta ventajoso porque el tamaño del elemento de sujeción puede ajustarse de tal manera que encaje perfectamente en el asiento. El elemento de sujeción en una realización comprende segmentos que forman conjuntamente un anillo cerrado cuando se montan en los asientos primero y segundo, antes de la aplicación del medio de pretensado. El elemento de sujeción puede por ejemplo fundirse en una pieza con forma de anillo y a continuación dividirse en segmentos circulares con forma de arco. Pueden utilizarse entonces bloques de precisión para compensar el material perdido durante la división.

De acuerdo con una realización de la invención, el elemento de sujeción comprende segmentos que forman conjuntamente un anillo cerrado sustancialmente libre de esfuerzos cuando se inserta en los asientos del sub-cilindro antes de la aplicación del medio de pretensado. Los asientos están dispuestos de tal manera que el elemento de sujeción está embutido en la pared del cuerpo de cilindro de tal manera que la superficie externa del cuerpo de cilindro está enrasada. Esta realización resulta ventajosa porque, después de la aplicación del medio de pretensado, el elemento de sujeción está pretensado de manera radial en la misma magnitud que las porciones correspondientes del cuerpo de cilindro, por lo que pueden evitarse las concentraciones de esfuerzos sobre y cerca de elemento de sujeción.

El elemento de sujeción en una realización está fabricado de un material metálico como por ejemplo un acero de alta resistencia. El material del elemento de sujeción tiene preferiblemente propiedades materiales similares a las propiedades del material del cuerpo de cilindro.

En una realización de la invención, los asientos primero y segundo y el elemento de sujeción se extienden de manera circunferencial alrededor de la superficie envolvente externa del cuerpo de cilindro. Esto resulta ventajoso

porque la presión puede distribuirse de manera uniforme alrededor del cilindro con un mínimo de concentraciones de presión.

La conexión entre el elemento de sujeción, y los asientos primero y segundo, respectivamente, es en una realización una conexión de ajuste de forma. Una conexión de ajuste de forma es ventajosa debido a que las bolsas de aire u otras irregularidades tienden a deformarse de manera incontrolada durante el pretensado o durante los procesos de alta presurización, por lo que aumenta el riesgo de formación de grietas.

En una realización de la invención, los asientos primero y segundo, respectivamente, están provistos de un resalte dirigido radialmente hacia afuera. Las partes primera y segunda de los elementos de sujeción están dispuestas en los asientos para abrazar el resalte dirigido radialmente hacia afuera respectivo. Las superficies de contacto dirigidas radialmente, una de ellas entre la primera parte del elemento de sujeción y el primer asiento y una de ellas entre la segunda parte de elemento de sujeción y el segundo asiento, transfieren esfuerzos de tracción a la porción del elemento de sujeción que está dispuesta entre las partes primera y segunda. Los esfuerzos de tracción son absorbidos por el material del elemento de sujeción y por lo tanto el elemento de sujeción evita movimientos axilares de separación entre los sub-cilindros primero y segundo.

El elemento de sujeción está dispuesto preferiblemente de manera simétrica sobre la junta entre los dos sub-cilindros que van a conectarse. Por lo tanto, las fuerzas se distribuyen de manera uniforme y, más aún, la fabricación es más simple.

Sin embargo, también son concebibles realizaciones en las que los asientos y el elemento de sujeción cooperan para evitar la separación axial de los sub-cilindros por medio de fuerzas de fricción adicionalmente a una conexión de ajuste de forma. Por ejemplo, las superficies de contacto entre los asientos y el elemento de sujeción pueden estar provistas de rugosidades de superficie apropiadas.

Se proporciona un medio de pretensado alrededor de la superficie envolvente del cuerpo de cilindro de la presente invención de tal manera que el cuerpo de cilindro está pretensado de manera radial. El elemento de sujeción está inmovilizado en los asientos primero y segundo por el medio de pretensado. El medio de pretensado puede consistir en bobinado de alambre o retracción o cualquier otro medio de pretensado.

En una realización de la invención, el medio de pretensado tiene forma de banda o de alambre y está bobinado de manera radial alrededor de la mencionada superficie envolvente del cuerpo de cilindro. La banda o el alambre pueden tener una sección recta de forma circular, elíptica, cuadrada, rectangular o similar. La banda o el alambre se bobinan de una manera helicoidal desde un extremo del cilindro hasta el otro extremo y después de nuevo hacia atrás. Cada bobinado desde un extremo hasta el otro extremo forma una capa de pretensado separada, y el dispositivo completo de pretensado comprende al menos una capa, y preferiblemente más de una.

En una realización de la invención, la pared interna del cuerpo de cilindro está provista de un dispositivo de sellado para sellar la junta entre los sub-cilindros primero y segundo para evitar que el medio de presión se fugue del cuerpo de cilindro a través de la junta. Situando un dispositivo de sellado en la pared interna del cuerpo de cilindro, el pretensado del cuerpo de cilindro puede utilizarse para comprimir el sellado y el contacto de sellado.

En una realización de la invención, el dispositivo de sellado comprende

una banda de sellado con forma de anillo,

una primera corona que sobresale de manera circunferencial, que está dispuesta en la pared interna del primer sub-cilindro y que se extiende de manera axial desde la junta alejándose del segundo sub-cilindro,

una segunda corona que sobresale de manera circunferencial, que está dispuesta en la pared interna del segundo sub-cilindro y que se extiende de manera axial desde la junta alejándose del primer sub-cilindro; donde

la banda de sellado, en posición de montaje, está situada de manera concéntrica en el seno de las coronas primera y segunda que sobresalen de tal manera que la banda se apoya de una manera pretensada en dirección radial contra las coronas primera y segunda que sobresalen y que se solapa haciendo de sello con la junta entre los sub-cilindros primero y segundo, y donde

el dispositivo de sellado comprende adicionalmente un primer espacio de montaje circunferencial, que está dispuesto en la pared interna del primer sub-cilindro y que se extiende de manera axial desde la primera corona que sobresale alejándose del segundo sub-cilindro, para facilitar el intercambio de componentes del dispositivo de sellado.

Una ventaja derivada del hecho de que el dispositivo de sellado está dispuesto para sellar la junta entre los sub-cilindros primero y segundo es que se evita que el medio de presión se fugue a través de la junta. La presencia de medios de presión en la junta es desventajosa por muchas razones, y una de ellas es que el medio de presión transferirá una fuerza separadora en la dirección axial de la junta. Por consiguiente, un sellado que funcione correctamente contribuirá a la fiabilidad de la interconexión de los sub-cilindros mediante la reducción de la

intensidad de las fuerzas separadoras presentes en la junta. Otra razón es por supuesto la pérdida de presión en el tanque de presión y por lo tanto la pérdida de control del proceso de alta presurización.

5 En otra realización adicional más de la invención, el elemento de sujeción está dotado de al menos un orificio pasante de drenaje con una entrada en la junta entre los sub-cilindros primero y segundo, que se extiende de manera radial a través del elemento de sujeción.

La junta entre los sub-cilindros primero y segundo está provista en una realización de al menos un canal radial de drenaje que se extiende desde el dispositivo de sellado en el lado interno del cuerpo de cilindro, de manera radial a través del cuerpo de cilindro y hasta la entrada del orificio pasante de drenaje del elemento de sujeción.

10 En una realización, un canal de drenaje está dispuesto en la dirección axial del cuerpo de cilindro entre el cuerpo de cilindro y el medio de pretensado. Un ejemplo de una construcción tal consiste en disponer varillas alrededor de la superficie envolvente del cuerpo de cilindro. Los espacios entre las varillas y la superficie envolvente del cuerpo de cilindro, cuando las varillas están dispuestas a lo largo de la superficie externa del cuerpo de cilindro, forman entonces canales de drenaje en la dirección axial del cuerpo de cilindro. Las varillas pueden tener una sección recta circular, pero preferiblemente tienen aristas y preferiblemente tienen 6 aristas.

15 El área de la sección recta del orificio de drenaje y los canales de drenaje está dispuesta en una realización de una forma tal que un flujo de fuga del medio de presión que se fuga del cuerpo de cilindro a través de la junta entre los sub-cilindros primero y segundo y circula hacia adentro de un canal de drenaje radial, un orificio de drenaje y un canal de drenaje axial, seguirá un camino con área de sección recta constante o creciente. Esto reducirá la resistencia al flujo en la dirección del flujo de drenaje de tal manera que, por ejemplo, se evitan fuerzas que actúan en la dirección de separación de los sub-cilindros.

20 El drenaje dispuesto en el tanque de presión es ventajoso porque una fuga puede ser detectada en una etapa temprana. El control de fugas es importante por razones de seguridad y rendimiento. Si una fuga no se identifica en una etapa temprana, existirá un riesgo aumentado de colapso del tanque de presión.

25 Generalmente, todos los términos utilizados en las reivindicaciones deben interpretarse de acuerdo con sus significados ordinarios en el campo técnico, a no ser que se definan de otra manera de modo explícito en la presente memoria.

Otros objetivos, características propias y ventajas de la presente invención se apreciarán a partir de la descripción detallada que se ofrece a continuación, de las reivindicaciones dependientes anexas y de los dibujos anexos.

Breve descripción de los dibujos

30 Todo lo explicado anteriormente, así como propósitos, características propias y ventajas adicionales de la presente invención, se comprenderán mejor a través de la siguiente descripción detallada ilustrativa y no limitante de realizaciones preferidas de la presente invención, en referencia a los dibujos anexos, en los cuales:

La Figura 1 es una vista esquemática en sección recta de un tanque de presión de acuerdo con una realización de la invención,

35 La Figura 2 es una vista esquemática en sección recta de la junta entre los sub-cilindros conectados de acuerdo con una realización de la invención, y

La Figura 3 es una vista esquemática en perspectiva de dos sub-cilindros y dos elementos de sujeción con forma de arco circular de acuerdo con una realización de la invención.

Descripción detallada de realizaciones preferidas de la invención

40 La Figura 1 es una vista esquemática en sección recta de un tanque 1 de presión de acuerdo con una realización de la invención. El tanque 1 de presión comprende un cuerpo 2 de cilindro formado por dos sub-cilindros 4, 6 conectados. El cuerpo 2 de cilindro está cerrado en los extremos mediante las tapas 10, 11 que se sujetan en su lugar mediante un marco 12. El cuerpo 2 de cilindro está dispuesto para contener los artículos que van a ser tratados mediante alta presurización.

45 La superficie envolvente externa del cuerpo 2 de cilindro está provista de un medio de pretensado en la forma de un paquete de bandas 8 de acero bobinadas. Las bandas están bobinadas de manera fuertemente ajustada de manera radial alrededor de la superficie envolvente del cuerpo 2 de cilindro para proporcionar una fuerza de compresión radial en la pared del tanque de presión. Las bandas están bobinadas de manera helicoidal desde un extremo del cilindro hasta el otro extremo del cilindro y después de nuevo hacia atrás. La banda tiene una sección transversal con forma rectangular y está bobinada de arista a arista. Cada bobinado desde un extremo al otro forma una capa de pretensado separada, y el medio de pretensado en su conjunto comprende diferentes capas de bandas de acero bobinadas.

50 El marco 12 también está provisto de un paquete de bandas 14 de acero bobinadas para ayudar al marco 12 a

absorber cargas axiales. Para abrir el tanque 1 de presión, el marco 12 se mueve en una dirección perpendicular a la dirección axial del cuerpo 2 de cilindro, gracias a lo cual una tapa 10, 11 puede retirarse dando acceso al lado interno del cuerpo 2 de cilindro.

5 Los dos sub-cilindros 4, 6 están conectados de manera axial mediante un elemento 16 de sujeción que se sostiene en su lugar mediante el medio de pretensado radial en la forma del paquete de bandas 8 de acero bobinadas dispuesto alrededor de la superficie envolvente del cuerpo 2 de cilindro.

10 La pared interna del cuerpo 2 de cilindro está provista de un dispositivo de sellado que sella la junta 3 entre los dos sub-cilindros 4, 6. El dispositivo de sellado comprende una banda 18 de sellado sujeta axialmente en su lugar por los elementos 20, 21 de enclavamiento. El dispositivo de sellado se describe con mayor detalle más adelante en referencia a la Figura 2.

La Figura 2 muestra una vista en primer plano de la junta 3 entre los dos sub-cilindros 4, 6 de acuerdo con una realización de la invención. Una pared del cuerpo 2 de cilindro y el paquete de bandas 8 de acero bobinadas se muestra en sección transversal en el área de la junta 3. Un área rayada representa un detalle en la sección transversal.

15 Los dos sub-cilindros 4, 6 mostrados son elementos con forma cilíndrica con una sección transversal circular y el grosor de las paredes del sub-cilindro y los diámetros externo e interno tienen la misma dimensión.

20 Un primer asiento 22 está dispuesto en la pared externa del primer sub-cilindro 4, y un segundo asiento 26 está dispuesto en la pared externa del segundo sub-cilindro 6. Un elemento 16 de sujeción está montado en los asientos 22, 26 primero y segundo de los sub-cilindros 4, 6, solapándose de manera simétrica con la junta 3 entre los dos sub-cilindros 4, 6. Una primera parte 24 del elemento 16 de sujeción está dispuesta en el primer asiento 22 del primer sub-cilindro 4 y una segunda parte 28 del elemento 16 de sujeción está dispuesta en el segundo asiento 26 dispuesto en el segundo sub-cilindro 6.

25 El elemento 16 de sujeción tiene forma de C y comprende dos brazos 24, 28 conectados por un arco. Los brazos 24, 28 de la C están dispuestos para acoplarse con una superficie que se extiende radialmente en los asientos 22, 26. El arco que conecta los dos brazos 24, 28 está dispuesto para absorber esfuerzos de tracción que se transfieren desde los brazos 24, 28. Las fuerzas axiales que tienden a separar los sub-cilindros 4, 6 primero y segundo son absorbidas por el material del elemento 16 de sujeción. Una parte de las fuerzas axiales es absorbida por la fricción en la superficie de contacto entre el elemento de sujeción y los dos sub-cilindros conectados. El perfil de elemento 16 de sujeción corresponde a una forma afilada con ángulos rectos dotada de bordes y esquinas ligeramente redondeadas.

30 La forma de los asientos 22, 26 está adaptada de tal manera que la conexión entre el elemento 16 de sujeción y los asientos 22, 26 de los sub-cilindros 4, 6 es una conexión de ajuste de forma. Por lo tanto, las bolsas de aire o irregularidades existentes en la superficie de contacto son mínimas.

35 El elemento 16 de sujeción está embutido en la pared del cuerpo 2 de cilindro de tal manera que la superficie externa del cuerpo 2 de cilindro, que comprende los dos sub-cilindros conectados, está enrasada. El primer asiento 22 está embutido en el primer sub-cilindro 4 y el segundo asiento 26 está embutido en el segundo sub-cilindro 6 de tal manera que el elemento 16 de sujeción encaja en los asientos 22, 26 y de tal manera que la superficie radial más externa del elemento de sujeción es paralela a y está en el mismo nivel que la superficie radialmente más externa de los dos sub-cilindros conectados. Por lo tanto, se evitan concentraciones de esfuerzos y el esfuerzo de compresión radial ejercido por el medio de pretensado se distribuye de manera uniforme.

40 El tanque 1 de presión de esta realización de la invención está provisto adicionalmente de un dispositivo de sellado dispuesto en la pared interna del cuerpo 2 de cilindro, sellando la junta 3 entre los dos sub-cilindros 4, 6. El dispositivo de sellado comprende una banda 18 de sellado, coronas 30, 32 que sobresalen de manera circunferencial desde la pared interna de los sub-cilindros 4, 6 primero y segundo y espacios 51, 52 de montaje dispuestos de manera adyacente a las coronas 30, 32 que sobresalen. Cada espacio 51, 52 de montaje aloja la parte de la banda 18 de sellado que se extiende de manera axial por fuera de la corona 30, 32 que sobresale, además de un elemento 20,21 de enclavamiento, dos juntas 33, 34, 35, 36 tóricas y un espaciador 38, 39.

45 La banda 18 de sellado está ubicada de manera concéntrica en las coronas 30, 32 primera y segunda que sobresalen y se apoya de una manera radialmente pretensada contra las coronas 30, 32 primera y segunda que sobresalen y se solapa haciendo de sello con la junta 3 entre los sub-cilindros 4, 6 primero y segundo.

50 El espacio de montaje es circunferencial y está dispuesto para facilitar el intercambio de componentes del dispositivo de sellado. La dimensión de un espacio de montaje es suficiente para dar acceso a las juntas 33, 34, 35, 36 tóricas cuando se extrae el anillo 20, 21 de enclavamiento adyacente y el espaciador 38, 39, pero mientras la banda 18 de sellado está situada en su posición de montaje. Más aún, la banda 18 de sellado puede reemplazarse por una banda 18 de sellado nueva, no desgastada. La sustitución de una banda de sellado se lleva a cabo mediante la utilización de una herramienta con forma de cuña (no mostrada) con la cual puede empujarse una nueva banda 18 de sellado haciéndola deslizar. La herramienta está en un repuesto situado de manera adyacente a una corona que sobresale,

- 5 por lo que se forma una rampa de deslizamiento entre el espacio de montaje de mayor diámetro hacia las coronas que sobresalen que tienen menor diámetro. Por consiguiente, la banda 18 de sellado se fuerza hasta alcanzar un estado elásticamente comprimido en las coronas 30, 32 que sobresalen, sellando la junta 3 entre los dos sub-cilindros 4, 6. La banda 18 de sellado está provista de un borde 40 biselado que está dispuesto para deslizar contra la herramienta con forma de cuña.
- 10 A cada lado de la banda 18 de sellado está dispuesto un anillo 20, 21 de enclavamiento en la forma de un resorte circular para sujetar la banda 18 de sellado en la posición de montaje. Por debajo de la porción de la banda 18 de sellado que se extiende por fuera de la corona que sobresale, están provistas las juntas 33, 34, 35, 36 tóricas actuando como dispositivos de sellado a auxiliares. Entre medias de dos juntas 33, 34, 35, 36 tóricas, se proporciona grasa para actuar como inhibidor de corrosión. Un espaciador 38, 39 se dispone en el espacio entre la junta 33, 36 tórica más externa y el anillo 20, 21 de enclavamiento para evitar que las juntas 33, 34, 35, 36 tóricas se salgan de sus posiciones de sellado.
- 15 El elemento 16 de sujeción está provisto con un orificio 42 pasante de drenaje con una entrada en la junta 3 entre los sub-cilindros 4, 6 primero y segundo, que se extiende de manera radial a través del elemento 16 de sujeción. Tales orificios 42 pasantes de drenaje están situados en intervalos regulares alrededor de la circunferencia del elemento 16 de sujeción, tal como se muestra en la Figura 3.
- 20 La junta 3 entre los dos sub-cilindros 4, 6 está provista de canales 44 de drenaje que se extienden de manera radial desde el dispositivo 18 de sellado en el lado interno del cuerpo 2 de cilindro, y de manera radial a través del cuerpo 2 de cilindro y hasta la entrada de un orificio 42 pasante de drenaje del elemento 16 de sujeción.
- 25 Las varillas 46 de seis aristas están dispuestas alrededor de la superficie envolvente externa del cuerpo 2 de cilindro entre el cuerpo 2 de cilindro y el medio de pretensado. Las varillas 46 están situadas lado a lado alrededor del cuerpo 2 de cilindro donde después se aplica el medio de pretensado. Entre cada pareja de varillas adyacentes y la superficie del cuerpo 2 de cilindro se forma un canal que se extiende de manera axial, por lo que se forman canales de drenaje en la dirección axial, a lo largo de la superficie envolvente, del cuerpo 2 de cilindro.
- 30 Inicialmente no se produce ninguna fuga del tanque 1 de presión. Sin embargo, si se produjese una fuga en el medio de sellado, fluiría medio de presión hacia afuera del cuerpo 2 de cilindro.
- 35 El flujo de fuga seguiría un camino, a través del medio de sellado, primero a través del canal 44 de drenaje que se extiende de manera radial, y a continuación a través del orificio 42 pasante de drenaje y finalmente seguiría el canal de drenaje que se extiende de manera axial. Los diámetros o las áreas de sección transversal del camino de un flujo de fuga se disponen de tal manera que el flujo seguirá un camino de un diámetro o área de sección transversal constante o creciente. Por lo tanto, un medio de presión que se ha fugado a través de la junta 3 fluiría con baja resistencia al flujo y las fuerzas de separación que actúan en los sub-cilindros se reducirán. Este dispositivo de drenaje hace posible detectar una fuga en una etapa temprana. Dependiendo de la forma del área de sección transversal, es posible que el tamaño del área deba ser ajustado de manera adicional para conseguir el resultado deseado de una baja resistencia al flujo.
- 40 La Figura 3 es una vista en perspectiva de un sub-cilindro 4, 6 primero y segundo dispuesto con un asiento 22, 26 circunferencial primero y segundo respectivo y un elemento 16 de sujeción de acuerdo con una realización de la presente invención. El elemento 16 de sujeción comprende dos segmentos con forma de arco circular. Para montar el cuerpo 2 de cilindro, los dos sub-cilindros 4, 6 son aproximados y unidos y posteriormente el elemento 16 de sujeción se lleva a una posición de montaje, con la primera parte 24 del elemento 16 de sujeción en el primer asiento 22 del primer cilindro 4 y la segunda parte 28 de elemento 16 de sujeción en el segundo asiento 26 del segundo sub-cilindro 6. Un medio de pretensado (no mostrado en la Figura 3), dispuesto de manera radial alrededor del cuerpo 2 de cilindro se utiliza para sujetar el elemento de sujeción en posición.
- 45 Los dos segmentos con forma de arco circular forman un anillo cerrado cuando se montan en los asientos de los sub-cilindros conectados, antes de la aplicación del medio de pretensado. El esfuerzo de compresión ejercido por el medio de pretensado comprime por lo tanto el elemento de sujeción en la misma medida que el resto del cuerpo 2 de cilindro.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un tanque (1) de presión para una prensa de alta presión, donde el tanque de presión comprende un primer sub-cilindro (4),
un segundo sub-cilindro (6), caracterizado porque comprende adicionalmente
5 un medio (8) de pretensado, y
un elemento (16) de sujeción, en el que
los sub-cilindros (4, 6) primero y segundo están conectados de manera axial para formar un cuerpo (2) de cilindro para contener un medio de alta presión,
10 el primer sub-cilindro (4) posee una pared externa provista de un primer asiento (22) para recibir una primera parte (24) del elemento (16) de sujeción,
el segundo sub-cilindro (6) posee una pared externa provista de un segundo asiento (26) para recibir una segunda parte (28) del elemento (16) de sujeción,
el elemento (16) de sujeción está montado en los asientos (22, 26) primero y segundo,
15 el elemento (16) de sujeción, y los asientos (22, 26) primero y segundo están dispuestos de tal manera que el elemento (16) de sujeción, y los asientos (22, 26) primero y segundo cooperan para evitar un movimiento axial de separación entre los sub-cilindros (4, 6) primero y segundo, y en el que
el medio (8) de pretensado está dispuesto alrededor de la superficie envolvente del cuerpo (2) de cilindro de tal manera que el cuerpo (2) de cilindro está pretensado de manera radial y de tal manera que el elemento (16) de sujeción está inmovilizado en los asientos (22, 26) primero y segundo.
- 20 2.- El tanque (1) de presión de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los asientos (22, 26) primero y segundo y el elemento (16) de sujeción se extienden de manera circunferencial alrededor de la superficie envolvente externa del cuerpo (2) de cilindro.
- 3.- El tanque (1) de presión de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en el que existe una conexión de ajuste de forma entre el elemento (16) de sujeción y los asientos (22, 26) primero y segundo, respectivamente.
- 25 4.- El tanque (1) de presión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que los asientos (22, 26) primero y segundo, respectivamente, están provistos de un resalte dirigido radialmente hacia afuera y en el que las partes (24, 28) primera y segunda de los elementos (16) de sujeción están dispuestas para abrazar el respectivo resalte dirigido radialmente hacia afuera, de tal manera que el elemento (16) de sujeción evita un movimiento axial de separación entre los sub-cilindros (4, 6) primero y segundo.
- 30 5.- El tanque (1) de presión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que al menos una porción de la sección transversal del elemento (16) de sujeción tiene forma de C.
- 6.- El tanque (1) de presión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en el que el elemento (16) de fijación comprende al menos dos segmentos individuales con forma de arco circular.
- 35 7.- El tanque (1) de presión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en el que el elemento (16) de sujeción comprende al menos un bloque de precisión.
- 8.- El tanque (1) de presión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en el que el elemento (16) de sujeción está embutido en la pared del cuerpo (2) de cilindro de tal manera que la superficie externa del cuerpo (2) de cilindro está enrasada.
- 40 9.- El tanque (1) de presión de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el elemento (16) de sujeción forma un anillo cerrado cuando se monta en los asientos (22, 26) primero y segundo antes de la aplicación del medio (8) de pretensado, por lo que, después de la aplicación del medio (8) de pretensado, el elemento (16) de sujeción está pretensado de manera radial en la misma magnitud que las porciones correspondientes del cuerpo (2) de cilindro.
- 10.- El tanque (1) de presión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en el que la pared interna del cuerpo (2) de cilindro está provista de un dispositivo de sellado para sellar la junta (3) entre los sub-cilindros (4, 6) primero y segundo para evitar que se fugue medio de presión fuera del cuerpo (2) de cilindro a través de la junta (3).
- 45 11.- El tanque (1) de presión de acuerdo con la reivindicación 10, en el que el dispositivo de sellado comprende una banda (18) de sellado con forma de anillo,

una primera corona (30) que sobresale de manera circunferencial, que está dispuesta en la pared interna del primer sub-cilindro (4) y que se extiende de manera axial desde la junta (3) alejándose del segundo sub-cilindro (6),

5 una segunda corona (32) que sobresale de manera circunferencial, que está dispuesta en la pared interna del segundo sub-cilindro (6) y que se extiende de manera axial desde la junta (3) alejándose del primer sub-cilindro (4); en el que

la banda (18) de sellado, en su posición de montaje, está situada de manera concéntrica en el seno de las coronas (30, 32) primera y segunda que sobresalen, de tal manera que se apoya de una manera pretensada radialmente contra las coronas (30, 32) primera y segunda que sobresalen y se solapa haciendo de sello con la junta (3) entre los sub-cilindros (4, 6) primero y segundo, y en el que

10 el dispositivo de sellado comprende adicionalmente un primer espacio de montaje circunferencial, que está dispuesto en la pared interna del primer sub-cilindro (4) y que se extiende de manera axial desde la primera corona (30) que sobresale alejándose del segundo sub-cilindro (6), para facilitar el intercambio de componentes del dispositivo de sellado.

15 12.- El tanque (1) de presión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-11, en el que el elemento (16) de sujeción está dispuesto con al menos un orificio (42) pasante de drenaje con una entrada en la junta (3) entre los sub-cilindros (4, 6) primero y segundo, extendiéndose de manera radial a través de elemento (16) de sujeción.

20 13.- El tanque (1) de presión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-12, en el que la junta (3) entre los sub-cilindros (4, 6) primero y segundo está dotada de al menos un canal (44) radial de drenaje que se extiende desde el dispositivo de sellado en el lado interno del cuerpo (2) de cilindro, de manera radial a través del cuerpo (2) de cilindro y hasta la entrada del orificio pasante de drenaje del elemento de sujeción.

14.- El tanque (1) de presión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-13, que comprende adicionalmente al menos un canal (44) radial de drenaje dispuesto en la dirección axial del cuerpo (2) de cilindro entre el cuerpo (2) de cilindro y el medio (8) de pretensado.

25 15.- El tanque (1) de presión de acuerdo con la reivindicación 12, 13 y 14, en el que las áreas de sección transversal del orificio (42) pasante de drenaje y de los canales (44) radiales de drenaje están hechos de tal manera que un flujo de fuga de medio de presión que se fuga hacia afuera del cuerpo (2) de cilindro a través de la junta (3) entre los sub-cilindros (4, 6) primero y segundo y hacia adentro de un canal (44) radial de drenaje, un orificio (42) de drenaje y un canal (44) axial de drenaje, seguirá un camino con área de sección recta constante o creciente.

30 16.- El tanque (1) de presión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-15, en el que el elemento (16) de sujeción está hecho de un material metálico.

17.- El tanque (1) de presión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-16, en el que el medio (8) de pretensado tiene forma de banda o de alambre y está bobinado alrededor de la mencionada superficie envolvente del cuerpo (2) de cilindro.

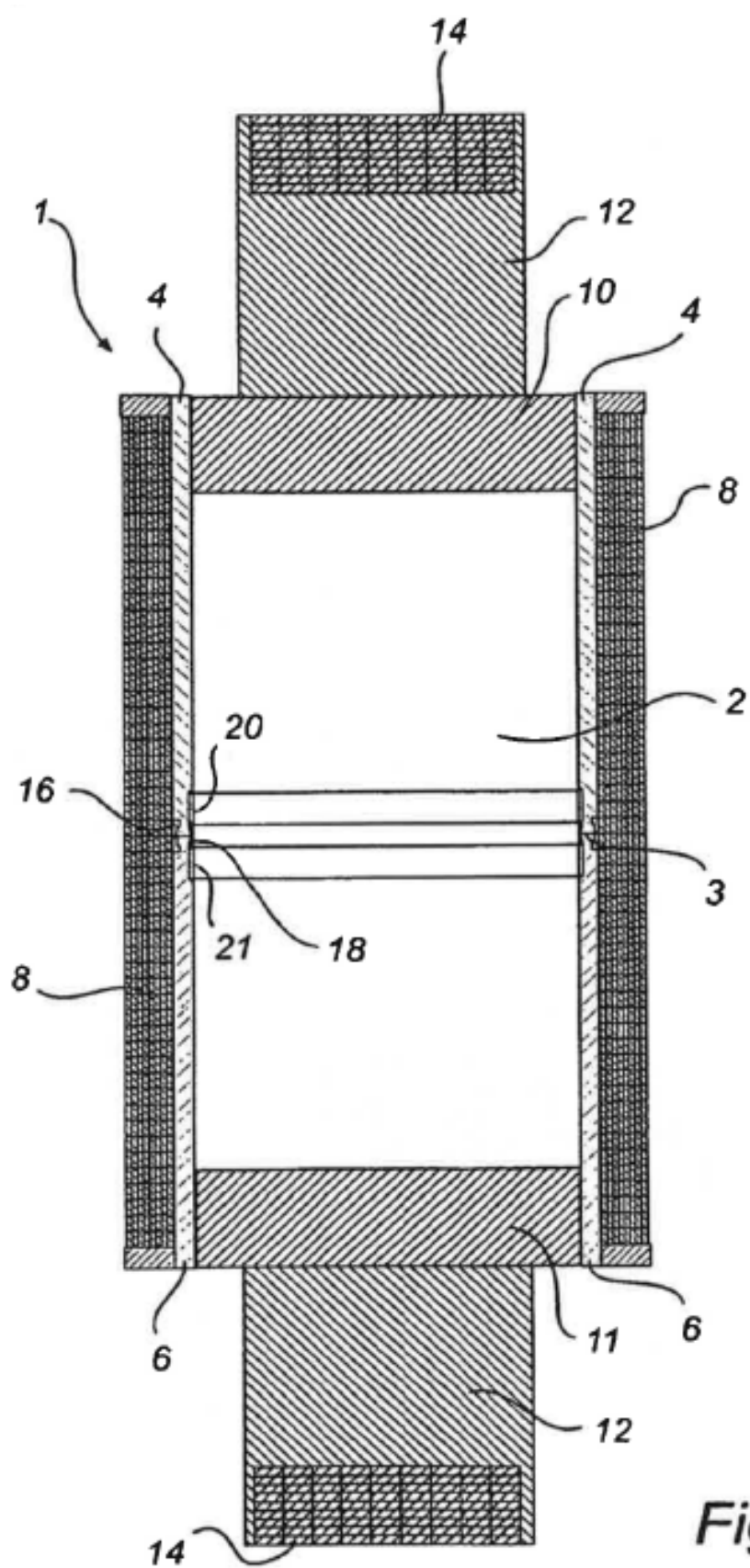


Fig. 1

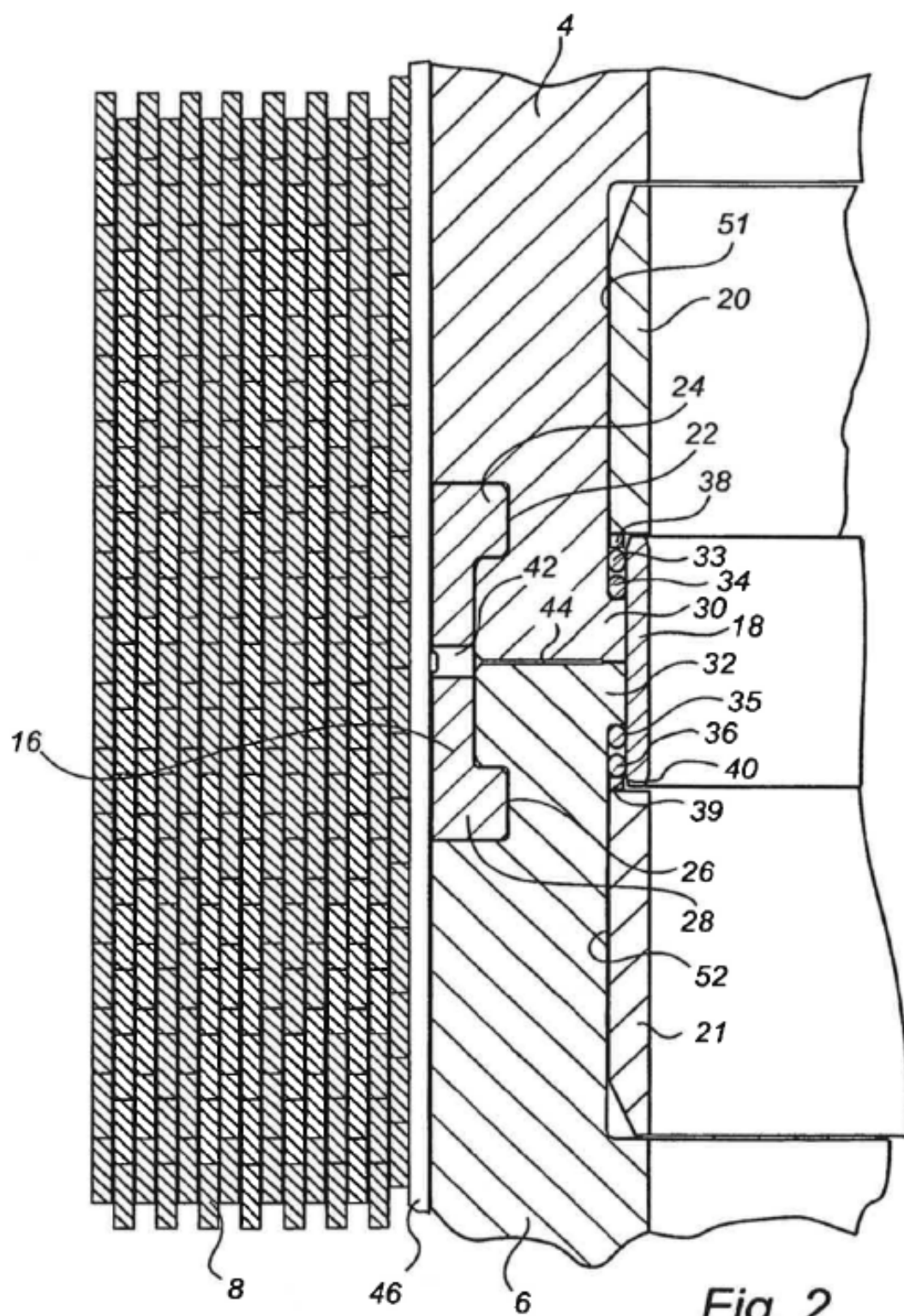


Fig. 2

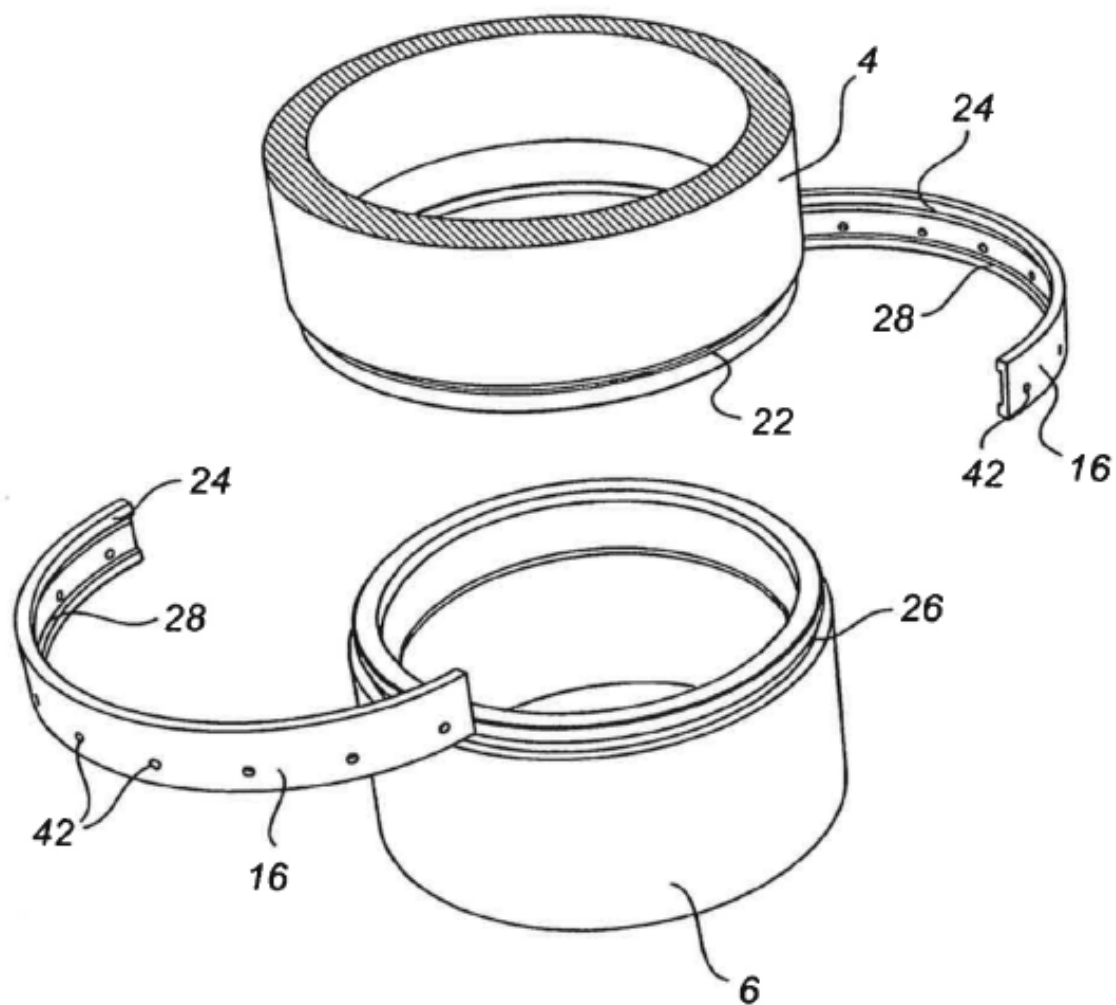


Fig. 3