

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 968 359**

51 Int. Cl.:

**F16L 55/46** (2006.01)

**F16L 55/28** (2006.01)

**G03B 37/00** (2011.01)

**F16L 101/30** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.06.2018 E 18175574 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.10.2023 EP 3543585**

54 Título: **Dispositivo y método para acceder a una tubería que se ramifica a partir de una tubería de mayor diámetro en un ángulo**

30 Prioridad:

**20.03.2018 GB 201804435**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**09.05.2024**

73 Titular/es:

**PASS TECHNOLOGY LTD (100.0%)  
431 Corporation Road  
Birkenhead, Merseyside CH41 8FA, GB**

72 Inventor/es:

**FITZPATRICK, KEVIN**

74 Agente/Representante:

**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

**ES 2 968 359 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo y método para acceder a una tubería que se ramifica a partir de una tubería de mayor diámetro en un ángulo

5 La presente invención se refiere a un dispositivo para acceder a, y/o inspeccionar y/o proporcionar, un fluido a un conducto y un método que utiliza el mismo. Más especialmente, la presente invención se refiere a un dispositivo y método para acceder a, y/o inspeccionar y/o proporcionar, un fluido a una tubería que se ramifica a partir de un tubo de mayor diámetro en un ángulo.

10 **Antecedentes de la invención**

Muchas industrias dependen de mover gases y fluidos a través de sistemas de tuberías, siendo algunos de ellos, debido a parámetros de proceso, difíciles de limpiar, probar, inspeccionar y/o reparar. Un enfoque para resolver este problema ha sido cortar en la tubería para realizar la limpieza, prueba o reparaciones necesarias. Sin embargo, esta práctica es costosa de realizar y pone una instalación fuera de línea durante un tiempo relativamente largo.

El documento WO 94/13998 A1 describe un medio para proporcionar un tubo de conexión lateral, que interseca una tubería principal en un ángulo, con un tubo de revestimiento, comprendiendo el medio un collar de sellado alargado.

20 US 8.733.187 B2 describe una herramienta de inspección de tubos que tiene varias cámaras montadas en un cabezal con un cuerpo tubular que define un eje central y que tiene una abertura proximal en un primer extremo y una abertura distal perpendicular al eje central.

25 Las herramientas conocidas no pueden funcionar a alta presión y, por lo tanto, no pueden suministrar, por ejemplo, fluidos de limpieza o similares.

**Resumen de la invención**

30 Según la presente invención, se proporciona un dispositivo como se reivindica en la reivindicación 1.

El dispositivo puede utilizarse para acceder a un tubo colector que tiene un tubo alimentador que se extiende desde el tubo colector. La segunda abertura puede configurarse para acoplar el tubo alimentador en una superficie interior del tubo colector.

35 La placa del elemento de sellado comprende una superficie exterior convexa que se conforma para adaptarse a la superficie interior de un tubo colector para garantizar un sello de fluidos y un acoplamiento mecánico y para ayudar a mantener un sello de fluidos incluso cuando se suministra fluido a alta presión.

40 El dispositivo de la presente invención es capaz de suministrar fluido a presiones de hasta 85 bar (8,5 MPa).

El dispositivo puede comprender un elemento de sellado que tenga una dimensión que sea al menos un cuarto de la longitud del dispositivo.

45 El dispositivo puede incluir uno o más elementos de desplazamiento que comprenden una pata extensible telescópicamente.

El dispositivo puede incluir también una cámara y/u otro dispositivo de detección.

50 Según un aspecto adicional, no según la presente invención, se proporciona un dispositivo para un tubo colector que tiene un tubo alimentador que se extiende desde el tubo colector, comprendiendo el dispositivo:

un cabezal con un cuerpo tubular que define un eje central y que tiene una abertura proximal en un primer extremo y una abertura distal en un ángulo con respecto al eje central;

55 la abertura distal se configura para acoplarse al tubo alimentador en una superficie interior del tubo colector; y

una cámara montada en el cabezal y configurada para proporcionar un campo de visión desde una posición desde dentro del cabezal mirando hacia fuera a través de la abertura distal, centrado además el campo de visión dentro de la abertura distal para facilitar la alineación del acoplador de tubo alimentador con el tubo alimentador; y

60 un soporte fijo acoplado al cabezal y configurado para presionar el cabezal contra la superficie interior del tubo de horquilla para crear un sello de presión y acoplar mecánicamente el cabezal con el tubo alimentador.

65 El dispositivo también puede incluir una cámara y/u otro dispositivo de detección montado en el cabezal y configurado para proporcionar un campo de visión desde una posición desde dentro del cabezal mirando hacia fuera a través de

la abertura distal. El campo de visión se centra dentro de la abertura distal para facilitar la alineación del acoplador de tubo alimentador con el tubo alimentador.

5 El dispositivo también puede tener uno o más soportes fijos y configurarse para presionar el elemento de sellado contra la superficie interior del tubo colector, haciendo por tanto un sello en el acoplamiento de la segunda abertura con el tubo alimentador.

10 Según un aspecto adicional, no según la presente invención, se proporciona un método para suministrar fluido a un tubo utilizando el dispositivo como se ha descrito anteriormente.

10 Ejemplos preferidos y alternativos de la presente invención se describen en detalle a continuación con referencia a las siguientes figuras:

15 la Figura 1 muestra un dispositivo según la presente invención en posición con respecto a un tubo colector y tubos alimentadores a los que se accede por el dispositivo de acceso según las realizaciones de la presente descripción;

la Figura 2 ilustra un dispositivo según la presente invención que tiene un cabezal, un tubo de suministro y un tubo adaptador, según una realización de la presente invención;

20 la Figura 3 es una vista despiezada del cabezal del dispositivo de las Figuras 1 y 2 según las realizaciones de la presente descripción; y

la Figura 4 es una vista en planta superior del cabezal de un dispositivo según las realizaciones de la presente descripción.

25 La Figura 1 ilustra un dispositivo 100 según las realizaciones de la presente descripción. El dispositivo 100 incluye un cabezal 110 y un tubo 120 de suministro. El sistema 100 de acceso se usa para acceder al interior de un tubo colector 10 que tiene tubos alimentadores 12 que se extienden desde el tubo colector 10 en un ángulo. En general, los tubos alimentadores 12 tienen un diámetro menor que el tubo colector 10. Los sistemas y métodos de la presente descripción pueden utilizarse en una variedad de entornos que implican tubos de distinto diámetro, algunos de los cuales se denominan comúnmente tubos colectores y tubos alimentadores, no haciéndose referencia necesariamente a algunos de ellos como tales. Para mayor claridad y brevedad, los términos “tubo colector” y “tubo alimentador” se utilizan para referirse a un tubo de gran diámetro y a un tubo de diámetro pequeño, respectivamente sin pérdida de generalidad. Los tubos alimentadores 12 pueden extenderse desde la tubería 10 de cabecera en prácticamente cualquier ángulo; en la realización, el ángulo es aproximadamente 90°. El sistema 100 de acceso al tubo puede introducirse en el tubo colector 10 y alinearse con el tubo alimentador 12. El cabezal 110 se presiona entonces contra la superficie interior del tubo colector 10 con un soporte fijo hidráulico o mecánico para formar un sello con el tubo alimentador 12. El equipo y los procesos de limpieza y prueba pueden suministrarse a través del tubo 120 de suministro, a través del cabezal 110, y al tubo alimentador 12. El equipo de limpieza y prueba pueden ser, aunque no de forma limitativa, lanzas y mangueras de agua a alta presión, pigs de limpieza mecánica, y pruebas de presión hidrostática o de vacío.

30 La Figura 2 ilustra un dispositivo 100 según las realizaciones de la presente descripción, que incluye un cabezal 110 y un tubo 120 de suministro. El cabezal 110 incluye un acoplador 130 de tubo en un lado del cabezal 110. El cabezal 110 puede tener un eje longitudinal paralelo al tubo 120 de suministro, y el acoplador 130 de tubo puede estar orientado en un ángulo con respecto al eje longitudinal del cabezal 110, tal como un ángulo de 90°. El acoplador 130 de tubo está conformado para ajustarse a una superficie interior de tubo colector 10 que se muestra en la Figura 1. El acoplador 130 de tubo tiene una superficie curvada configurada para ajustarse a una superficie curvada tal como la superficie interior del tubo colector 10. En otras realizaciones, el acoplador 130 de tubo puede tener una forma curvada de un radio distinto, dependiendo de la forma de la superficie a la que se una el acoplador 130 de tubo.

50 El acoplador 130 de tubo está hecho de un elemento elástico para facilitar la formación de un sello.

El acoplador 130 de tubo es una junta elástica configurada para formar un sello entre el cabezal 110 y una abertura de un tubo alimentador 12 dentro del tubo colector 10.

55 El cabezal 110 también puede incluir un soporte fijo 140 configurado para presionar el acoplador 130 de tubo contra la superficie interior del tubo colector 10. El soporte fijo 140 puede incluir topes 142 conformados para acoplar la superficie interior del tubo colector 10 opuesto al acoplador 130 de tubo. En realizaciones en las que el sistema 100 de acceso es para su uso dentro de un tubo colector 10 cilíndrico, el radio del tope 142 y del acoplador 130 de tubo puede ser el mismo. En otras realizaciones, los topes 142 y el acoplador de tubo 130 pueden diseñarse para acoplarse con estructuras que tengan formas y características de superficie dispares y, por lo tanto, pueden modificarse como corresponda.

60 Los tubos alimentadores 12 pueden estar situados a cualquier distancia de un punto de acceso en el tubo colector 10 más grande. Por lo tanto, el tubo 120 de suministro puede hacerse de una longitud variable, acomodando una serie de segmentos acoplados entre sí para formar el tubo de suministro. Además, el tubo 120 de suministro puede unirse al cabezal 110 en una localización que deja el tubo de suministro posicionado central dentro del tubo colector 10.

La Figura 3 es una vista despiezada del cabezal 110 del dispositivo 100 según las realizaciones de la presente descripción. El cabezal 110 puede estar hecho de una primera sección 111 de tubo que está orientada de forma generalmente paralela respecto al eje longitudinal central del cabezal 110. Como se muestra, la primera sección 111 de tubo tiene forma cilíndrica y, por lo tanto, el eje longitudinal se extiende a través del centro del cilindro. La primera sección 111 de tubo puede acoplarse a una segunda sección 112 de tubo. La primera y segunda secciones de tubo pueden conformarse de forma integrada como un tubo continuo, o pueden conformarse como secciones separadas unidas entre sí. En cualquier caso, la primera sección de tubo incluye una primera abertura proximal en un extremo que está dimensionada y configurada para suministrar equipos y servicios de limpieza, prueba o inspección, como se describe a continuación. Dentro del cabezal 110, el canal interno forma un ángulo, preferiblemente curvado, para dirigir el equipo o fluidos de limpieza y de inspección, de una primera ruta de desplazamiento alineada con el eje longitudinal a una segunda ruta de desplazamiento desplazada angularmente por la orientación de la segunda sección de tubo. La segunda sección de tubo forma una segunda abertura distal a través de la cual pueden desplazarse el equipo o fluidos, permitiendo en última instancia que entre en un tubo alimentador.

La forma de la segunda sección 112 de tubo se elige basándose en el ángulo en el que se extiende el tubo alimentador 12 desde el tubo colector 10. En la realización mostrada, el ángulo es de 90°, pero es posible prácticamente cualquier otro ángulo. La segunda sección 112 de tubo puede ser una unión de codo. El cabezal 110 también incluye una tercera sección 113 de tubo que se extiende desde la segunda sección 112 de tubo para acomodar la configuración de tubo de cabecera y tubo alimentador específicos. La tercera sección 113 de tubo está formada para integrarse con el acoplador 130 de tubo. La tercera sección 113 de tubo tiene un cuerpo alargado. La tercera sección 113 de tubo y el acoplador 130 de tubos forman juntos un elemento de sellado.

El acoplador 130 de tubo alimentador se muestra acoplado a la tercera sección 113 de tubo. El acoplador 130 de tubo alimentador y la tercera sección 113 de tubo pueden estar atornillados, soldados o unidos de otro modo a la segunda sección 112 de tubo. El circuito de fluido para suministrar equipos o fluidos al tubo alimentador 12 incluye la primera sección 111 de tubo, la segunda sección 112 de tubo y el acoplador 130 de tubo alimentador. Si es necesario, el circuito también puede incluir un tubo 120 de suministro, y una tercera sección 113 de tubo. La tercera sección de tubo tiene una cara 114 de sellado convexa del elemento de sellado conformada para ajustarse a la cara interior de un tubo colector 10 y que se extiende alrededor de la abertura de un tubo alimentador 12 de forma que se crea un sello de presión y una pareja mecánica para mantener fluidos a altas presiones. En la presente realización, la cara 114 de sellado convexa de la tercera sección de tubo proporciona la estabilidad necesaria para que las fuerzas producidas por los elementos de soporte fijo creen y mantengan un sello de fluidos de alta presión que de otro modo no es posible.

El cabezal 110 puede incluir un dispositivo de detección, tal como una cámara 116. En otras realizaciones, el dispositivo de detección puede ser un dispositivo ultrasónico o un dispositivo de detección mecánica, o cualquier otro dispositivo de detección adecuado. La cámara 116 puede estar orientada en cualquier dirección adecuada para permitir que el operario observe el interior del tubo colector 10 para alinear el acoplador 130 de tubo alimentador al tubo alimentador 12. En algunas realizaciones, la cámara 116 puede situarse en un centro del tubo en ángulo y orientarse para que mire hacia fuera desde el acoplador 130 de tubo alimentador para alinear más fácilmente el acoplador 130 de tubo alimentador con el tubo alimentador 12. Como se ve mejor en la Figura 3, una cámara 116 puede montarse a través de un canal 117 que pasa a través de una parte de la segunda sección 112 de tubo. En esta configuración, la cámara 116 está montada sustancialmente al ras o ligeramente por debajo de la pared lateral interior de la primera sección 111 de tubo, orientada para ver la imagen diametralmente opuesta y a través de la abertura de la segunda sección 112 de tubo sin obstruir significativamente la trayectoria a través del cabezal 110.

El cabezal también puede contener una luz 118 para proporcionar iluminación de la superficie interior del tubo colector 10. La luz 118 puede configurarse y orientarse en cualquier dirección adecuada, siempre que ilumine la superficie interior del tubo colector 10 suficientemente para que la cámara proporcione imágenes utilizables. En esta realización, la luz 118 se sitúa para proporcionar iluminación hacia fuera desde el interior de la segunda sección 112 de tubo. Como se ve en la Figura 3, una luz 118 puede montarse a través de un canal 119 que pasa a través de una parte de la segunda sección 112 de tubo. En esta configuración, la luz 118 se monta sustancialmente a ras o ligeramente por debajo de la pared lateral interior de la segunda sección 112 de tubo, orientada para proporcionar iluminación a través de la abertura de la segunda sección 112 de tubo sin obstruir significativamente la trayectoria a través del cabezal 110.

El cabezal 110 incluye uno o más soportes fijos 140 que tienen topes 142 que se acoplan al tubo colector 10 opuesto al acoplador 130 de tubo alimentador para presionar el acoplador 130 de tubo alimentador y la cara 114 de sellado de la placa de sellado a la superficie interior del tubo colector 10 para crear un sello de presión y acoplar mecánicamente el cabezal 110 al tubo alimentador 12. El cabezal 110 puede incluir un conducto hidráulico 144 para suministrar presión hidráulica a los soportes fijos 140. En otras realizaciones, el conducto hidráulico puede configurarse como canales internos formados íntegros con la estructura del cabezal 110. Los soportes fijos hidráulicos son un mecanismo ilustrativo que puede utilizarse para lograr la presión necesaria para sellar el acoplador 130 de tubo alimentador al tubo alimentador 12. En otras realizaciones puede utilizarse cualquier accionador de fluido que traduzca una presión de fluido en un movimiento lineal. En otras realizaciones adicionales, pueden utilizarse accionadores mecánicos que traducen una señal de energía eléctrica en movimiento lineal, o incluso accionadores híbridos que utilizan enlaces mecánicos junto con la presión de fluido para crear movimiento lineal.

Existen muchos factores que determinan cuánta fuerza es necesaria para crear un sello adecuado con el tubo alimentador 12. En algunas realizaciones, tales como los tubos colectores/alimentadores utilizados por las refinerías de petróleo, la presión del circuito del fluido en el sistema de acceso al tubo puede superar 70 bar (7 MPa). Para crear un sello adecuado para el tubo alimentador 12, el acoplador 130 de tubo alimentador debe soportar la presión de circuito del fluido requerida con un margen de seguridad adecuado para crear un sello adecuado y proporcionar un suministro fiable y seguro de los fluidos y procesos designados de los equipos o servicios de limpieza.

La Figura 4 es una vista en planta superior del cabezal 110 según las realizaciones de la presente descripción. En esta realización, se sitúa una cámara 116 en el centro de la segunda sección 112 de tubo y el acoplador 130 de tubo alimentador. Son posibles otras posiciones de cámara, y puede utilizarse cualquier número adecuado de cámaras dependiendo de las necesidades particulares de una instalación dada. La Figura 4 también muestra el conducto hidráulico 144 para los soportes fijos 140. El conducto puede conectarse a un colector 143 para distribuir la presión hidráulica a los soportes fijos 140. El conducto hidráulico y el colector pueden ser externo y discreto o canales internos conformados en la estructura del cabezal. El cabezal 110 puede tener dos soportes fijos 140 posicionados a cada lado del acoplador 130 de tubo de alimentación para un total de cuatro soportes fijos. En otras realizaciones, el cabezal 110 puede incluir un solo soporte fijo 140 alineado con el acoplador 130 de tubo alimentador o desplazado del mismo. En otras realizaciones adicionales, el cabezal 110 puede incluir cinco o más soportes fijos 140.

Como se ha indicado anteriormente, aunque se ha ilustrado y descrito la realización preferida de la invención, pueden hacerse muchos cambios sin apartarse del ámbito de la invención, como se define en las reivindicaciones adjuntas.

Por ejemplo, en vez de cámaras para posicionar el cabezal, puede utilizarse otro equipo de telemetría, incluyendo sonar o un sensor mecánico. Además, el ángulo en el que se extiende el tubo alimentador desde la tubería de cabecera puede ser virtualmente cualquier ángulo. El entorno en el que se utiliza el sistema de acceso de la presente descripción puede ser cualquier entorno que tenga una tubería u otro componente que sea de difícil acceso y donde no puedan suministrarse equipos y fluidos de servicio y pruebas. Por lo tanto, el ámbito de la invención no está limitado por la descripción de la realización preferida. La invención debería determinarse en vez haciendo referencia únicamente a las reivindicaciones que siguen.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (100) para suministrar un fluido y/o inspeccionar y/o acceder a un primer conducto (12) que tiene una abertura que se comunica con un segundo conducto más grande (10), teniendo el dispositivo un cuerpo tubular (111, 112) que define un eje central y que tiene una primera abertura en un primer extremo y una segunda abertura en un segundo extremo, estando el segundo extremo en un ángulo con respecto al eje central, en donde la segunda abertura está asociada con un elemento (113, 130) de sello capaz de crear un sello de fluidos de forma que el fluido pueda suministrarse al primer conducto (12), **caracterizado por que** el elemento (113, 130) de sellado tiene un cuerpo alargado (113) y una junta (130), cada una con una superficie superior convexa acoplable con una superficie interior del segundo conducto.
2. Un dispositivo (100) según la reivindicación 1, en donde el cuerpo alargado (113) del elemento (113, 130) de sellado (130) comprende un cuerpo en forma de polígono que tiene una superficie (114) superior convexa para contactar con la cara interior del segundo conducto y que se adapta sustancialmente a la forma de la cara interior del segundo conducto.
3. Un dispositivo (100) según la reivindicación 1 o 2, en donde el cuerpo alargado (113) del elemento (113, 130) de sellado tiene una dimensión que es al menos un cuarto de la longitud del dispositivo.
4. Un dispositivo (100) según la reivindicación 1, 2 o 3 en donde el cuerpo alargado (113) del elemento (113, 130) de sellado tiene una sección transversal que es un segmento circular o semielíptico.
5. Un dispositivo (100) según la reivindicación 1, 2, 3 o 4, en donde el dispositivo tiene medios para empujar el elemento (113, 130) de sellado contra la cara interior del segundo conducto.
6. Un dispositivo (100) según la reivindicación 5, en donde el medio para empujar el elemento de sellado contra la cara interior del segundo conducto comprende uno o más elementos (140) de desplazamiento.
7. Un dispositivo (100) según la reivindicación 6, en donde el uno o más elementos de desplazamiento comprenden una pata (140) extensible telescópicamente; y/o en donde el uno o más elementos de desplazamiento comprenden un soporte fijo (140).
8. Un dispositivo (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 6 o 7, en donde el uno o más elementos de desplazamiento tienen un pie conformado para ajustarse a la cara interior del segundo conducto (10).
9. Un dispositivo (100) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el primer y el segundo conducto (12, 10) son tubos; y/o  
 que tienen al menos una cámara (116); y/o  
 conectables a un suministro de fluido; y/o  
 en donde la primera y segunda aberturas permiten la entrada y/o salida de un medidor de inspección de tubos; y/o  
 en donde la segunda abertura en el segundo extremo es perpendicular al eje central y a la primera abertura en el primer extremo.
10. Un método para acceder a un tubo alimentador (12) que se extiende en un ángulo desde un tubo colector (10), comprendiendo el método:  
 proporcionar un dispositivo (100) según una cualquiera o más de las reivindicaciones anteriores;  
 introducir el dispositivo en el tubo colector;  
 crear un sello de presión y acoplar mecánicamente el dispositivo (100) con el tubo alimentador (12);  
 y  
 utilizar o introducir métodos de servicio, tales como, pero sin limitarse a: lanzas de chorro de alta presión, presión de vacío, presión de fluido positiva, agentes de limpieza de fluidos, pigs mecánicos de descoquización, pigs de inspección o endoscopios ópticos en el tubo alimentador a través del dispositivo.
11. El método de la reivindicación 10, que comprende además accionar un soporte fijo (140) para presionar contra la superficie interior de la tubería de cabecera para crear un sello de presión y acoplar mecánicamente el dispositivo (100) con el tubo alimentador (12).
12. El método de la reivindicación 10 u 11, que comprende además escanear ópticamente la superficie interior del tubo colector (10) con una cámara (116) para alinear el acoplador (130) de tubo alimentador con el tubo (12) alimentador.

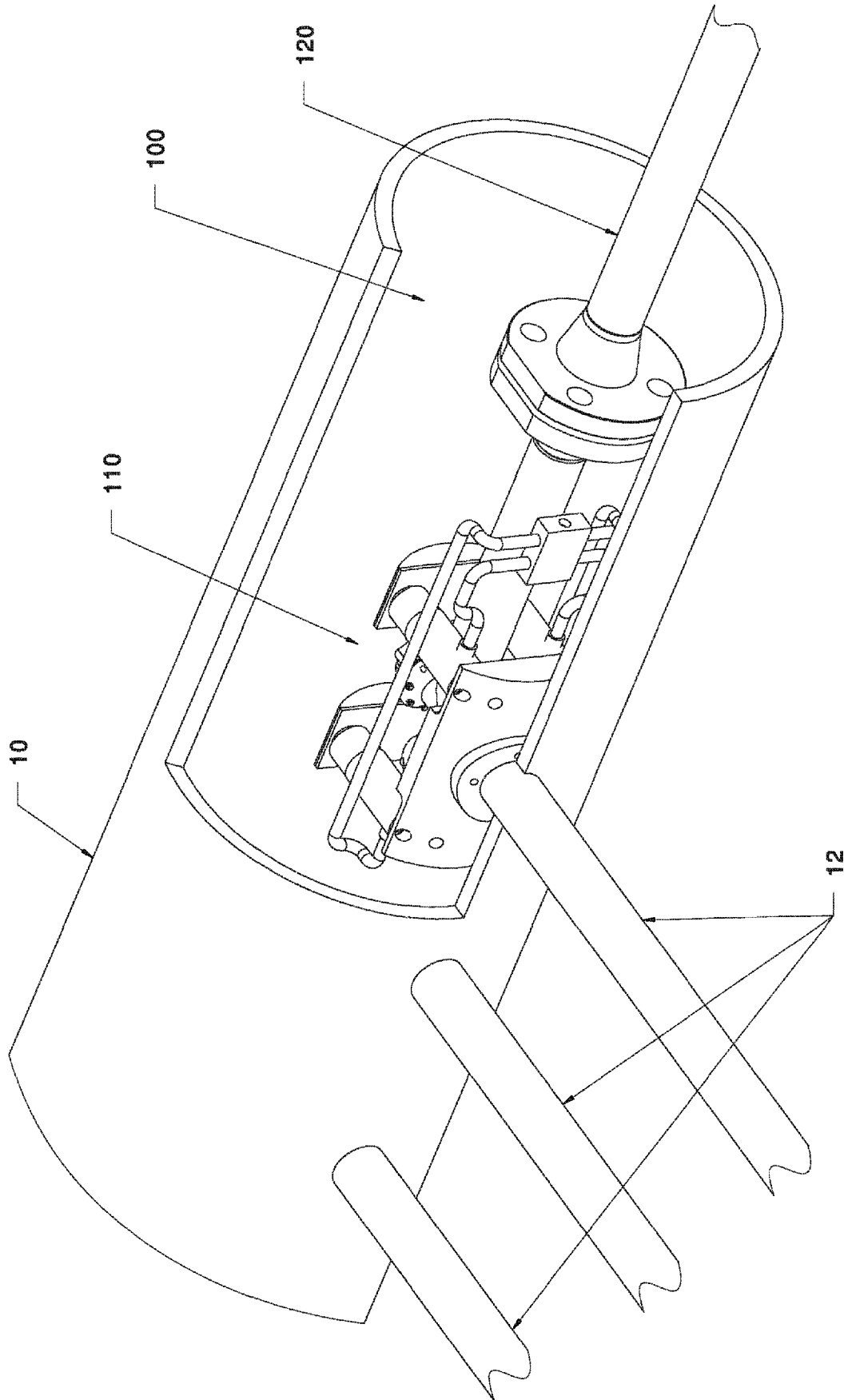
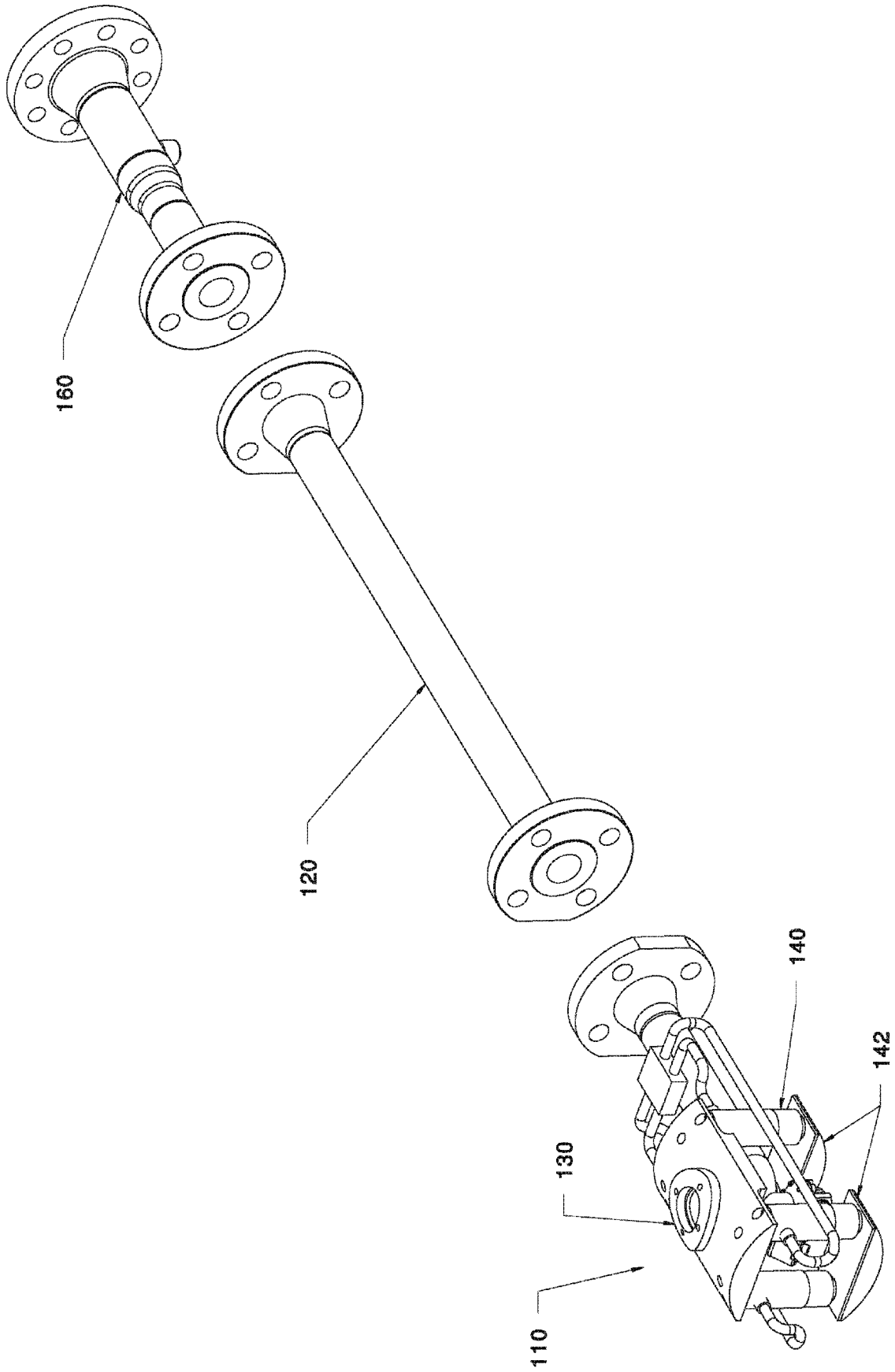
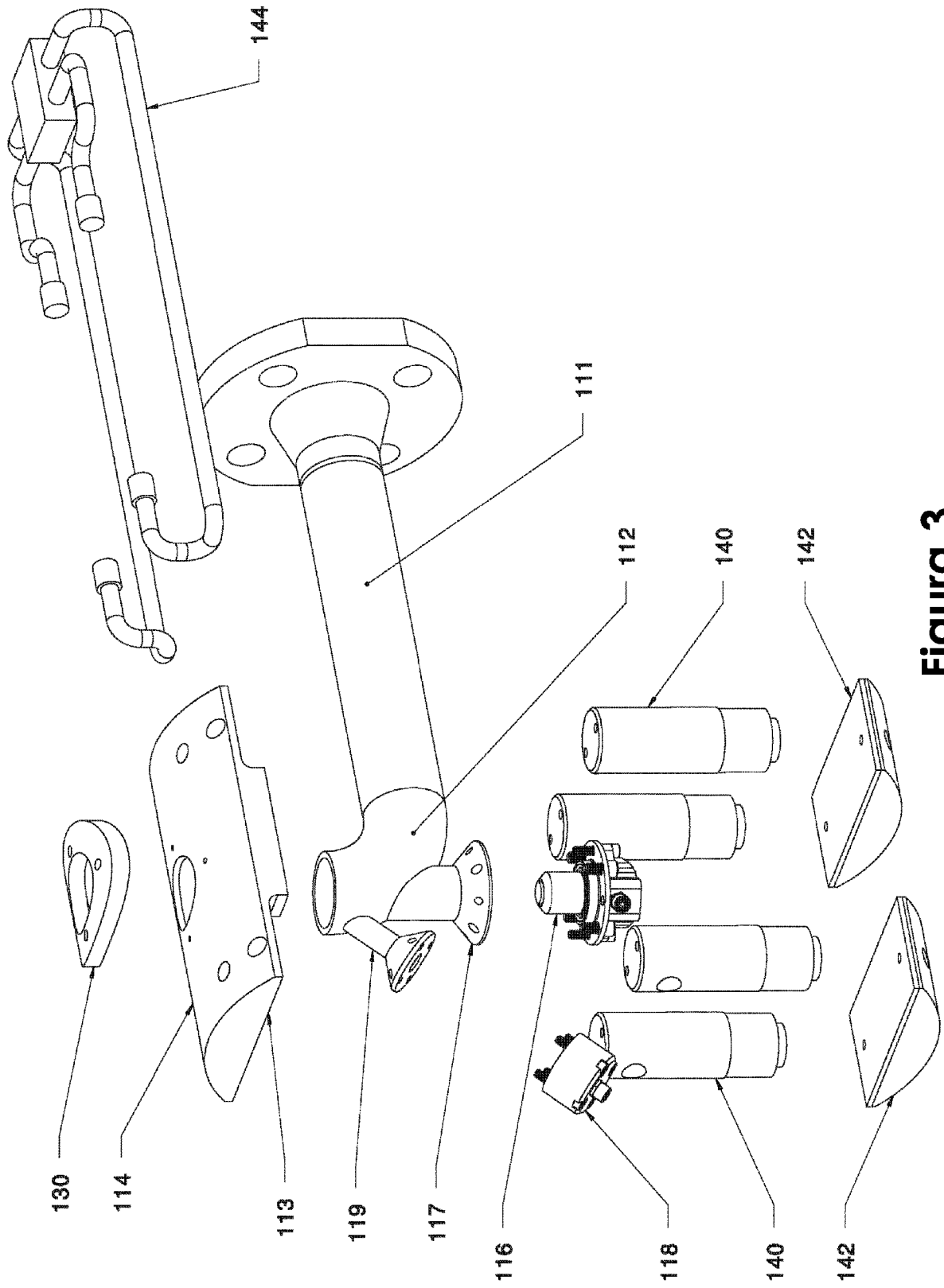


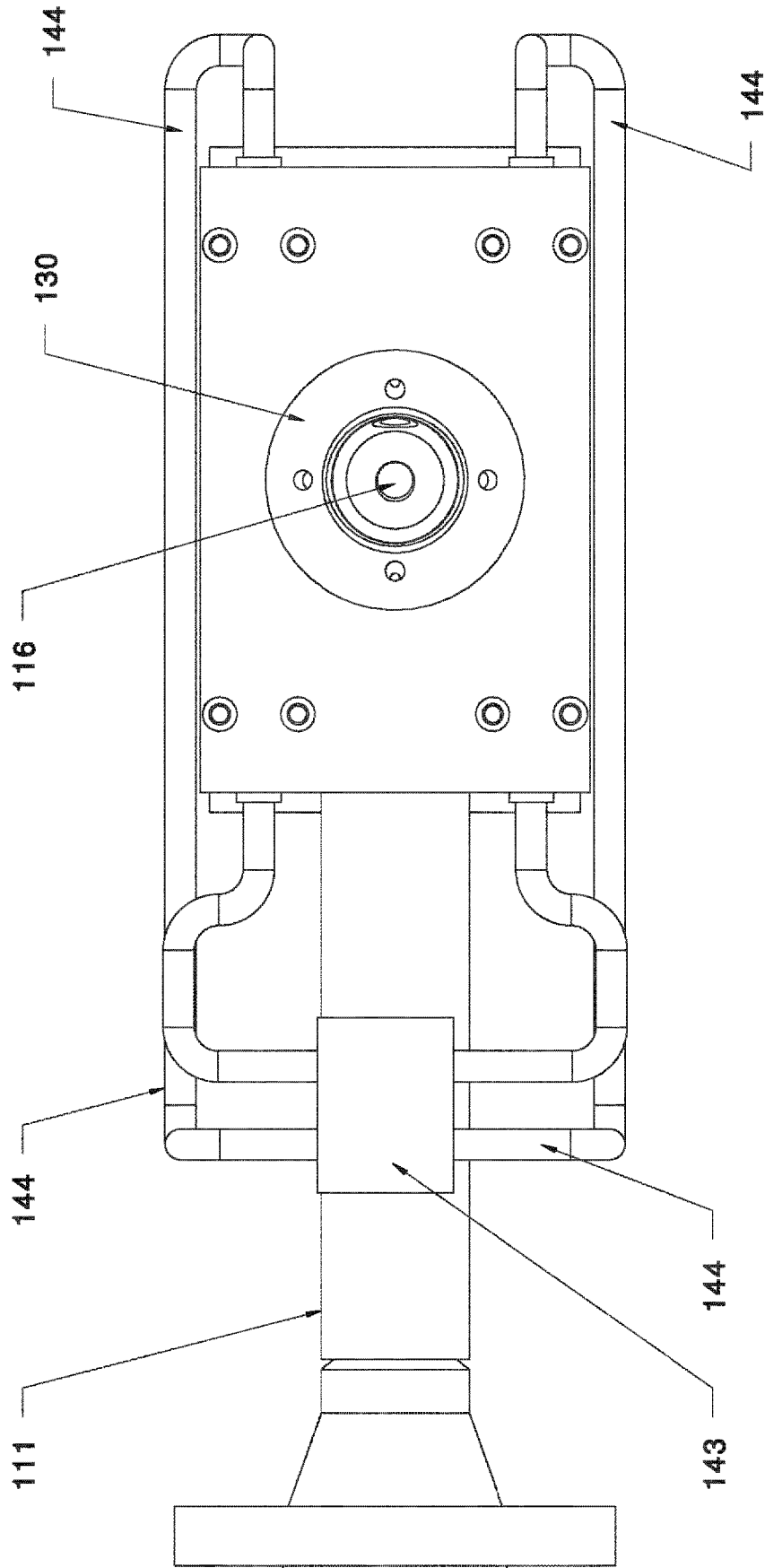
Figura 1



**Figura 2**



**Figura 3**



**Figura 4**