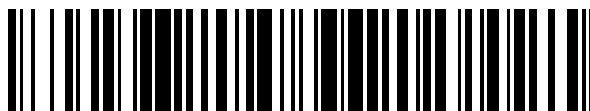


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 688 942**

51 Int. Cl.:

F16L 55/132 (2006.01)

F16L 55/10 (2006.01)

F16L 55/105 (2006.01)

F16L 55/124 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.03.2009** **E 13187659 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.12.2017** **EP 2716955**

54 Título: **Máquina de obturación para intervenciones de instalación, reparación, mantenimiento en tuberías de suministro de fluidos a presión**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.11.2018

73 Titular/es:

T.D. WILLIAMSON ITALIANA S.R.L. (100.0%)
Via Giulio Pastore 12/a
29029 Niviano di Rivergaro (PC), IT

72 Inventor/es:

ODORI, MAURO

74 Agente/Representante:

DE PABLOS RIBA, Juan Ramón

ES 2 688 942 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

**MÁQUINA DE OBTURACIÓN PARA INTERVENCIONES DE INSTALACIÓN,
REPARACIÓN, MANTENIMIENTO EN TUBERÍAS DE SUMINISTRO DE FLUIDOS A
PRESIÓN**

5

10

Cualquier intervención en tuberías de suministro de fluidos a presión en funcionamiento que necesite el corte de una tubería de acero y después su unión por soldadura, obliga a los operarios a detener el flujo de gas aguas arriba y aguas abajo de la zona de intervención por medio de máquinas de obturación adecuadas, que están disponibles en el mercado. Con el fin de mantener el funcionamiento, se ensambla una tubería de derivación, que conecta las máquinas.

15

Las máquinas de obturación se ensamblan en la tubería en la que se realiza la intervención, por medio de empalmes de formas adecuadas y válvulas (con grandes intervalos dimensionales), que se sueldan a la tubería.

20

Las máquinas de obturación disponibles en el mercado son concebidas de acuerdo con modos de funcionamiento posibles:

25

de acuerdo con un primer modo, un tapón consiste en un cuerpo de acero recubierto con caucho y sostenido por un bastidor de acero pesado. El tapón se inserta en el interior de la tubería, a través del empalme y de la válvula, de tal manera que la presión del fluido no puede desplazar el tapón, mientras que la misma presión del fluido presiona el caucho contra la superficie interior de la tubería, realizando así el sellado;

30

de acuerdo con un segundo modo, el tapón está compuesto por dos discos de acero y una junta de caucho insertada entre ellos. El tapón se inserta en el interior de la tubería por medio de una barra de acero y a continuación se acciona un sistema de engranajes cónicos, a través de la barra. de manera que los discos se acerquen entre sí. Esto hace que presionen la junta entre ellos, lo que expande la junta y la empuja contra la superficie interior de la tubería, realizando así el sellado.

35

Ambas soluciones tienen ventajas. En la primera, la estructura de acero pesado evita que

el tapón se desplace, mientras que en la segunda, el sellado sobre la superficie interior de la tubería es más eficiente.

5 Sin embargo, estas soluciones tienen también inconvenientes. En la primera solución, no es posible un control directo del sellado, ya que se obtiene por medio de la presión del fluido. En la segunda solución, el tapón se inserta y se sostiene mediante una barra de acero, que puede no ser apta para altas presiones y puede traer consecuencias peligrosas en caso de avería de los engranajes de accionamiento. Además, con fluidos a alta presión, la junta de caucho puede ser "extruida", es decir, que se puede extraer de los discos por la presión.

10 La publicación US2008/0017390 divulga una herramienta de aislamiento para su uso en una tubería, que comprende una unidad de sellado, estando la unidad de sellado montada en un conjunto de lanzamiento. La unidad de sellado está adaptada para su ubicación en una sección de tubería, a través de una única abertura en la pared de la tubería. La unidad de sellado comprende elementos de sellado diseñados para acoplarse a la pared interior de la tubería para aislar una sección de tubería. Los elementos de sellado se mantienen inicialmente en una configuración retraída. La presión hidráulica se aplica a un cilindro de manera que un pistón situado en el cilindro se desplace a la unidad de sellado, provocando la compresión de los elementos de sellado, que hacen contacto con la pared interior de la tubería.

25 El documento EP-A-1 314 926 divulga un método para sellar una tubería (4) y un dispositivo para el sellado de la tubería, que impide la salida de gas fuera de un tubo de escape (20) taponado por un obturador (14) dispuesto en una conexión en T (10), para permitir que una tapa permanente (22) se suelde sobre la tubería (4). El dispositivo comprende un tapón expansible (30) con un par de placas (32, 34) y un elemento de sellado (36) dispuesto entre las placas. Las placas (32, 34) pueden comprimirse entre sí, por ejemplo mediante tuercas de apriete (42) en pernos (40) que se extienden a través de las placas para comprimir el elemento de sellado (36) y hacer que la periferia del elemento de sellado se expanda contra la pared interior de la tubería (4). Se proporcionan medios de estabilización, por ejemplo, una tuerca (46) que tiene una rosea inversa y una herramienta complementaria (50), para la estabilización del tapón expansible (30) radialmente dentro de la tubería (4) a medida que las placas (32, 34) se comprimen entre sí. El tapón expansible (30) se inserta en el tubo de escape (20) después de que la

sección de derivación de la tubería (4) se haya retirado, y se aloja en la tubería comprimiendo las placas (32, 34) entre sí para expandir el elemento de sellado (36) contra la pared interior del tubo de escape (20). Se proporciona un orificio de purga (54) para la purga de aire caliente de la porción del tubo de escape (20) entre el tapón expansible (30) y el extremo abierto del tubo de escape (20). La tapa (22) se suelda entonces sobre el tubo de escape (20).

El documento DE 37 29 311 A1 de MANIBS SPEZIALARMATUREN divulga un dispositivo para cerrar líneas de gas, que tiene una manguera inflable que se inserta en la línea de gas por medio de una parte de guía acodada que pasa a través de la manguera inflable. La parte acodada está dotada de medios redondeados aptos para evitar cualquier desplazamiento lateral de la misma parte acodada durante la intervención de cierre.

El documento US 386.446 de Daniel B. Railey y Norman McGillivary divulga un aparato para detectar fugas en el suelo y otras tuberías, que muestra un par de válvulas para cerrar dos ramificaciones de una tubería en T con el fin de permitir que se detecte una posible fuga. Se proporciona un tubo de llenado, montado a través de una de las válvulas, para permitir que el agua ingrese a una ramificación de tubería durante la operación de detección de fugas.

El documento US 1.181.984 de Arni John W. divulga un dispositivo para cerrar una tubería a través de un empalme en T, dotado de un tapón inflable. También se proporciona un elemento de tapón inflable superior para sellar la boca del empalme en T.

El documento WO 2005/022012 de Caledyne Limited divulga un elemento de sellado anular para sellar entre superficies metálicas para su uso en bridas, juntas y similares. El elemento de sellado está dotado de superficies deformables metálicas internas y externas unidas en los extremos. Sin embargo, dicho elemento de sellado no es adecuado para sellar tuberías de gas durante una intervención de reparación.

MÁQUINA DE OBTURACIÓN

La máquina de obturación está compuesta por las siguientes partes.

Un bastidor principal 13 que consiste en una carcasa cilíndrica de acero 16 con una brida 24 en el lado inferior que se va a ensamblar en el empalme/válvula 2. En la superficie lateral de la carcasa 16 hay empalmes o bridas 23 para la derivación y la válvula de ventilación. En la parte superior de la carcasa hay una salida (dotada de una junta de estanqueidad adecuada) para la barra de acero 4 para la inserción del tapón 1 en el interior de la tubería 18 en la que se realiza la intervención.

La barra 4 se acciona por un pistón hidráulico 3 montado sobre cuatro columnas 20 sobre la parte superior de la carcasa 16. El extremo del pistón tiene un orificio para la movilidad de la máquina.

Una estructura de acero redonda pesada 21, que tiene su superficie lateral revestida con un material de baja fricción, está montada en el extremo inferior de la barra de inserción y tiene la tarea de evitar el desplazamiento del tapón, cuando se inserta en el empalme/válvula 2 configurada en comunicación con el orificio hecho en la tubería durante las operaciones. La estructura de acero redonda entra en contacto con la pared lateral interior del empalme/válvula 2 y mantiene estable todo el dispositivo cuando el tapón está dentro de la tubería 18.

De hecho, la estructura redonda podría estar fabricada de cualquier material adecuado que no sea acero y no completamente circular, y puede tener, en cambio, la forma de sectores o lóbulos opuestos.

En las superficies superior e inferior de la estructura redonda hay agujeros para que el fluido procedente de la tubería 18 entre en la carcasa 16 y luego en la derivación. Además, se fija una bisagra 17 a la superficie inferior de la estructura redonda y al cuerpo del tapón 1.

Dado que el cuerpo del tapón 1 está unido a la estructura redonda por una bisagra 17, se puede girar para la inserción en la tubería 18 sobre la que se realiza la intervención.

El tapón 1 está compuesto por un cuerpo de acero duro 25 con un pistón 5 construido dentro del mismo para el funcionamiento oleodinámico del tapón 1. El pistón 5 actúa sobre dos discos cónicos de acero 6, 7 para acercarlos entre sí (únicamente se mueven los discos externos 6), causando la compresión, en dirección radial, de una junta anular

de caucho 8.

Al operar el pistón 5, la junta 8 se presionará de esta manera contra la superficie interior 28 de la tubería realizando el sellado del tapón 1.

5

Entre el disco cónico móvil 6 y la junta 8 hay algunas placas de acero conformadas adecuadamente 10, que, mientras se hace funcionar el tapón, siguen la expansión de la junta 8, a la que están unidas, deslizándose en la dirección radial a lo largo de guías hechas en el disco cónico correspondiente 6.

10

La función de las placas de acero 10 es evitar que la junta 8 sea "extruida", es decir, que se extraiga de su lugar debido a la presión del fluido.

15

En detalle, las placas 10 se unen a las placas de acero móviles por medio de unos dientes respectivos 9 realizados en el lateral de las mismas que se orienta hacia la junta 8 (véase la Figura 4). El diente 9 de cada placa 10 se introduce en un rebaje circular 19 hecho en la junta anular 8 (véase de nuevo la Figura 4).

20

Cuando el disco móvil 6 se mueve hacia el disco fijo 7 y la junta 8 se extiende hacia fuera, los dientes 9 acoplados con el rebaje 19 hacen que las placas 10 se deslicen sobre la superficie cónica del disco móvil 6 en un movimiento de traslación hacia la pared interior de la tubería 28, de manera que cuando la junta anular de caucho 8 está totalmente expandida en el interior de la tubería y su diámetro exterior es bastante externo a los discos 6 y 7, la corona radiante de placas de acero 10 se haya movido junto con la junta.

25

Por lo tanto, las placas forman una barrera sobre la superficie lateral de la junta de caucho 8, que evita que la junta de caucho 8 se extruya, es decir, se extraiga de entre los discos 6, 7 por la presión del fluido que actúa sobre la otra superficie lateral.

30

Los dientes 9 de las placas 10 están ligeramente doblados hacia el extremo de las respectivas placas vueltas hacia el centro del disco móvil 6 cuando se monta la junta 8, y el rebaje circular 19 de la junta 8 tiene una forma complementaria a la forma de los dientes 9. Esto hace que la junta 8 tenga un mejor agarre en los dientes 10 de las placas, y garantiza que las placas 10 se desplacen correctamente por la junta 8 mientras se

35

expande.

5 Cuando se libera el tapón 1, es decir, el disco cónico móvil 6 se aleja del fijo bajo el empuje del pistón hidráulico, que se mueve hacia atrás, la junta de caucho 8 regresa a sus dimensiones sin carga y las placas de acero 10 vuelven a sus posiciones originales.

10 Se hacen conductos 14 en el cuerpo del tapón 1 para la entrada y la salida del aceite para el funcionamiento del pistón. El circuito de aceite está equipado con una válvula de seguridad 13, también realizadas en el cuerpo del tapón 1, que evita la apertura o el cierre accidentales del tapón en caso de cualquier fallo.

15 En caso de que la tubería 18 transporte líquidos inflamables o explosivos, se utiliza nitrógeno para impedir la formación de una atmósfera explosiva. El conducto 12 para la inyección de nitrógeno directamente en la tubería también se hace en el tapón 1, sin necesidad de soldar ningún empalme especial para ello.

20 El disco cónico móvil 6 lleva ruedas 15 destinadas a hacer más fácil la colocación del tapón 1 en el interior de la tubería 18. En el disco fijo se realiza un borde que entra en contacto con la parte inferior de la tubería 18 y se hace un saliente en la parte superior del disco 7, que va en contacto con la pared del orificio taladrado en la tubería. El borde y el saliente dan la máxima estabilidad al tapón 1 bajo la presión del fluido.

FUNCIONAMIENTO

25 Después de la soldadura de los empalmes 2, uno aguas arriba y uno aguas abajo de la zona de intervención, y después de la perforación de la tubería 18 en la zona por debajo de los empalmes con la máquina de perforación, las máquinas de obturación se montan en los empalmes. Al operar los pistones externos 3 de las máquinas de obturación, los tapones 1 se hacen girar en torno a la bisagra 17 y se insertan en la tubería 18.

30 Cuando los tapones 1 están posicionados, los pistones interiores 5 de los tapones 1 se operan de manera que la junta de caucho 8 se presiona contra la superficie interior 28 de la tubería 18, haciendo así que el sellado 8 se expanda. La expansión radial del caucho provoca un movimiento radial simultáneo de las placas de acero antiextrusión 10.

35

ES 2 688 942 T3

Ahora, la tubería 18 que lleva el fluido está conectada en ambos lados de la zona de intervención, y es posible purgar el fluido entre los tapones 1 a través de tuberías de ventilación adecuadas. Después, la intervención puede comenzar.

- 5 Cuando el trabajo ha terminado, el pistón interior 5 de cada tapón se acciona para moverse hacia atrás, liberando la junta 8 y desactivando el tapón 1. Después, el tapón se extrae de la tubería 18 mediante el accionamiento del pistón hidráulico externo 3, lo que hace girar el tapón 1 de nuevo en torno a la bisagra 17.
- 10 La máquina de obturación ahora se puede retirar.

REIVINDICACIONES

1. Una máquina de obturación para tapar tuberías (18) para el transporte de fluido a presión, que incluye un bastidor de acero pesado (16, 20), y un sistema de sellado operado directamente, incluyendo el bastidor una carcasa cilíndrica de acero (16), dotada de una brida (24) en su lado inferior para fijarse en un empalme/válvula (2) unida a dicha tubería (18), incluyendo el sistema de sellado operado directamente un tapón (1) compuesto por dos discos de acero (6, 7) con una junta de caucho (8) insertada entre ellos, manteniéndose en uso uno de dichos discos (7) estacionario y moviéndose el otro disco (6), de manera que los discos (6, 7) se acerquen entre sí y la junta (8) se expanda contra la superficie interior (28) de la tubería (18), haciendo de este modo un sellado; proporcionándose una barra hueca (4), que pasa a través de dicha carcasa cilíndrica de acero (16);

estando una estructura redonda (21) asociada al extremo inferior de dicha carcasa cilíndrica de acero (16) y fijada durante el uso a dicha barra (4) e insertada en el empalme/válvula (2) con la tarea de evitar el desplazamiento del tapón (1) cuando éste último se inserta en la tubería (18) durante las operaciones;

estando dicha máquina de obturación

caracterizada por que en las superficies superior e inferior de dicha estructura redonda (21) hay orificios provistos para que el fluido procedente de la tubería (18) ingrese en la carcasa (16), en donde la superficie lateral de la carcasa (16) está dotada de empalmes o bridas (23) para la derivación y la válvula de ventilación.

2. Una máquina según la reivindicación 1, en la que dicha estructura redonda (21) está fabricada de acero y su superficie lateral, que está en contacto con la pared interna lateral del empalme/válvula (2), está recubierta con un material de baja fricción.

3. Una máquina según la reivindicación 1 o 2, en la que dicha estructura redonda (21) tiene una forma distinta de circular o completamente circular, y puede tener en cambio la forma de sectores o lóbulos opuestos.

4. Una máquina según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que en la superficie cónica del disco móvil (6) hay una serie de placas de acero móviles (10) que, mientras se opera el tapón (1), siguen la expansión de la junta (8), a la que están unidas, deslizándose en dirección radial a lo largo de guías hechas en el disco cónico

correspondiente (6) y actuando para evitar que la junta (8) se extraiga de su lugar debido a la presión del fluido.

5 5. Una máquina según la reivindicación 4, en la que dichas placas (10) presentan cada una un diente (9) en el lado orientado a dicha junta (8), y dicha junta (8) tiene un rebaje circular concéntrico (19) hecho en el lado orientado a dichas placas (10), estando dichos dientes (9) introducidos en dicho rebaje circular concéntrico con el fin de unir las placas (10) a dicha junta (8).

10 6. Una máquina según la reivindicación 5, en la que dichos dientes (9) de dichas placas (10) están doblados hacia el extremo de las respectivas placas vueltas hacia el centro del disco móvil (6) cuando se monta la junta (8), y el rebaje circular (19) de dicha junta (8) tiene una forma complementaria a la forma de los dientes (9).

15 7. Una máquina según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en la que dicho tapón (1) está conectado a dicho bastidor por medio de una bisagra (17), y dicha barra hueca (4) vinculada a un tapón (1) pasa a través de dicha carcasa cilíndrica de acero (16), de manera que, cuando dicha barra (4) se mueve hacia arriba y hacia abajo, dicho tapón (1) gire alrededor de la bisagra (17) y se inserte en o se retire de dicha tubería (18)
20 en la que se realiza la intervención, respectivamente.

8. Una máquina según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en la que se proporciona un cilindro hidráulico (3) en la parte superior de dicho bastidor y actúa sobre dicha barra (4), para la inserción o la retirada de dicho tapón (1) hacia y desde dicha
25 tubería (18).

9. Una máquina según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, dicho tapón presenta un segundo cilindro hidráulico (5) para mover el disco cónico de acero móvil (6) más cerca del disco estacionario (7), para hacer que la junta de goma (8) entre ellos se
30 expanda radialmente para acoplarse a la pared de tubería interior (28).

10. Una máquina según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que incluye válvulas de seguridad (13) también realizadas en el cuerpo (25) del tapón (1), que evitan la
apertura o el cierre accidentales del tapón en caso de cualquier fallo.

35

11. Una máquina según una de las reivindicaciones 1 a 10, en la que se inyecta nitrógeno en el interior de la zona de intervención de la tubería (18) para evitar la formación de mezclas inflamables o explosivas con el aire y los fluidos que se transportan.

5

12. Una máquina según la reivindicación 11, en la que dicho tapón (1) presenta un sistema de conductos internos (11) por medio de los cuales se puede transportar nitrógeno en la tubería (18), por delante del tapón (1) hacia la zona de intervención.

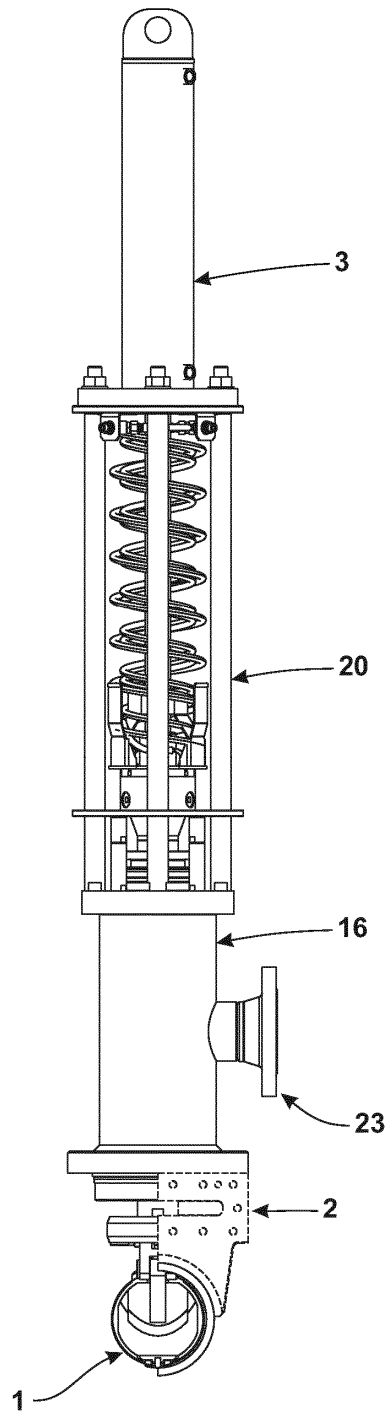


Fig. 1

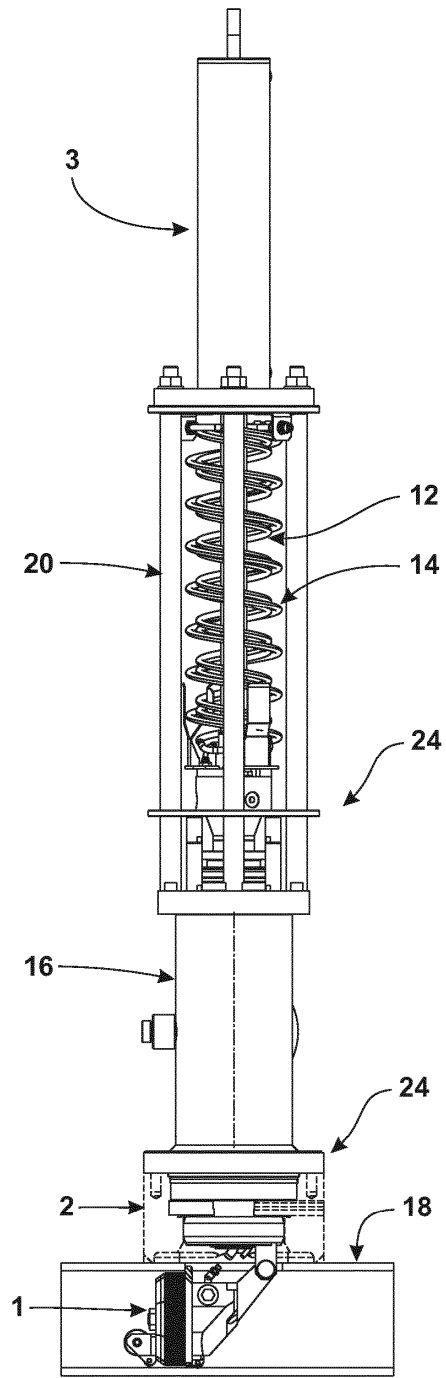


Fig. 2

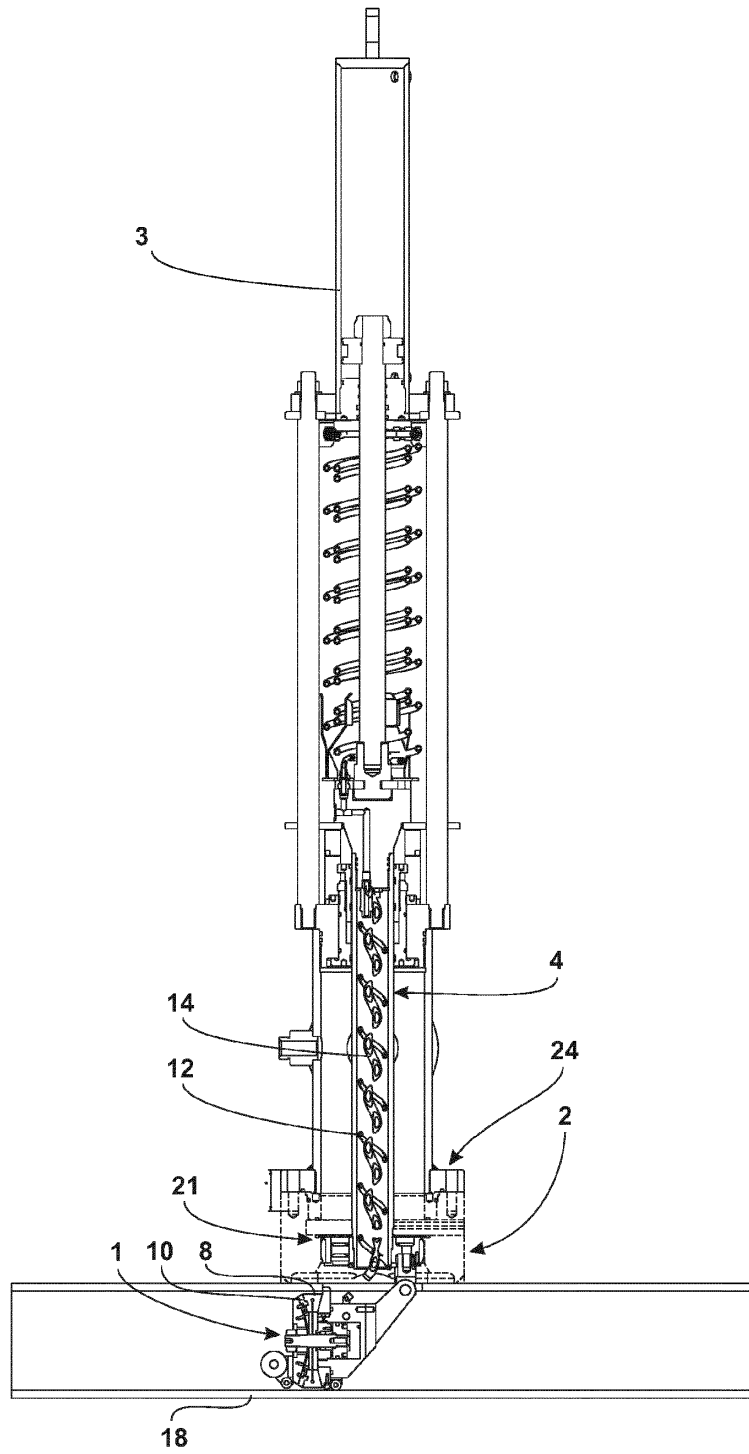


Fig. 3

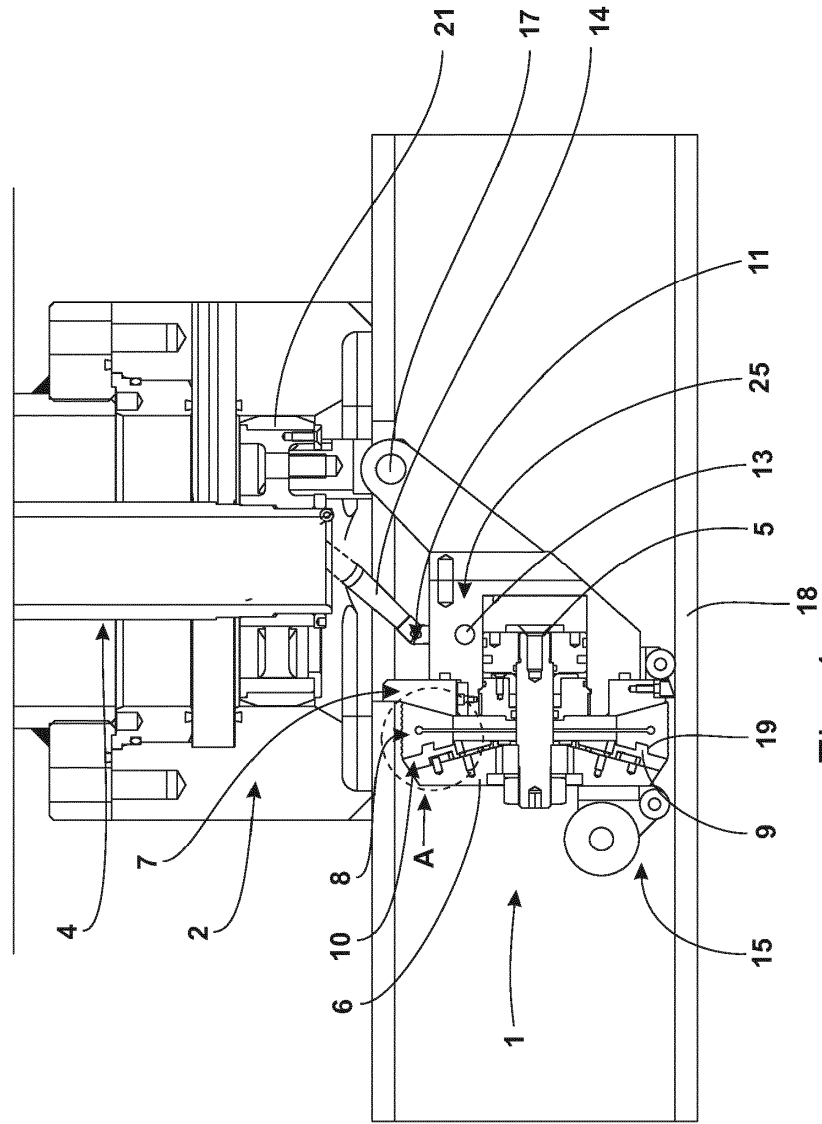


Fig. 4