

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 605 578**

51 Int. Cl.:

E21B 43/01 (2006.01)

F16L 1/20 (2006.01)

F16L 1/26 (2006.01)

E21B 43/013 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.06.2007 PCT/EP2007/055647**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.01.2008 WO08012135**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.06.2007 E 07730005 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.09.2016 EP 2047062**

54 Título: **Herramienta de conexión con sistema de indexación**

30 Prioridad:

27.07.2006 GB 0614876

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.03.2017

73 Titular/es:

**AFGLOBAL UK LIMITED (100.0%)
Lansbury Estate, 102 Lower Guildford Road
Knaphill, Surrey GU21 2EP, GB**

72 Inventor/es:

**BUTCHER, DAVID JOHN y
WOOD, RICHARD JOHN**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 605 578 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

Herramienta de conexión con sistema de indexación

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a herramientas y métodos para conectar tuberías a estructuras de conexión submarinas tales como las usadas en campos de producción de petróleo y gas en mar abierto. Los usos típicos incluyen la conexión de tuberías con bases elevadoras, conjuntos de terminación de líneas de flujo, colectores de distribución y árboles de conexiones.

10

Antecedentes de la técnica

15 Cuando se conectan tuberías tales como líneas de flujo, puentes y elevadores de construcción rígida o flexible (en lo sucesivo "tuberías") a estructuras de conexión submarinas, puede usarse una herramienta de conexión que se conecta con el extremo de la tubería y después se lleva a la estructura de conexión donde funciona para establecer la conexión entre la tubería y la estructura de conexión. Los ejemplos de tales herramientas son las herramientas DMaC y FTC de VerdErg que se describen en la página de Internet www.verderg.com.

15

20 En el sistema FTC, un porche de conexión que tiene uno o más postes de ubicación se proporciona en la estructura de conexión (colector de distribución, base elevadora, elevador en agua de profundidad intermedia, conjunto de terminación de línea de flujo, árbol de conexiones, etc.). La herramienta de conexión comprende un chasis de herramienta con un soporte montado en el chasis y adaptado para soportar de manera desmontable la tubería a conectar con la estructura de conexión. Un par de manguitos de ubicación se ubican en la parte delantera del chasis y se deslizan sobre los postes y sujetan la herramienta adyacente al porche mientras se realiza la conexión de la tubería con la estructura de conexión.

20

25

Los movimientos más controlables cuando se maneja la herramienta de conexión son el descenso sobre los postes de ubicación y la elevación y el movimiento horizontalmente, bien usando un soporte desde la superficie o con un ROV. Las maniobras que requieren un movimiento simultáneo horizontal y vertical son más difíciles de controlar con precisión.

30

35 Cuando se conecta con una conexión de elevador en una torre elevadora, el porche a menudo está orientado hacia abajo lo que hace que el extremo de la tubería se oriente hacia arriba cuando se realiza la conexión. La herramienta de conexión FTC aborda esto permitiendo que el chasis pivote en los manguitos de ubicación para balancear a la posición requerida. De esta manera, la herramienta puede acoplarse en los postes de ubicación mediante un movimiento vertical. Sin embargo, cuando se eleva la herramienta de los postes de ubicación al final del proceso de conexión, pueden ocurrir problemas si la carga de la herramienta de conexión no se distribuye apropiadamente en el mecanismo de elevación. Si la carga se distribuye incorrectamente, la herramienta de conexión puede oscilar de manera no controlada tan pronto como los manguitos se desconectan de los postes de ubicación, provocando potencialmente daños en la estructura de conexión u otras instalaciones. El documento WO03/050443 también describe una herramienta submarina para conectar tuberías que comprende un primer cuerpo principal para retener un extremo de una tubería y que tiene elementos de guía. Los elementos de guía cooperan con medios de guía complementarios en un segundo cuerpo principal que retiene el extremo de otra tubería. Los cuerpos principales pueden colocarse juntos, juntando los extremos de tubería.

35

40

45

Es un objeto de la invención proporcionar un sistema que ayude a asegurar una distribución uniforme de la carga durante la desconexión asegurando que la herramienta de conexión se orienta apropiadamente antes de que pueda desconectarse de los postes de ubicación.

50

Divulgación de la invención

Un primer aspecto de la invención proporciona una herramienta de conexión para conectar una tubería a una estructura de conexión submarina que incluye un porche de conexión al que se conecta la tubería, al menos un poste de ubicación que se coloca adyacente al porche de conexión, comprendiendo la herramienta:

55

- un chasis de herramienta;
- un soporte montado en el chasis y adaptado para soportar de manera desmontable la tubería a conectar con la estructura de conexión;
- 60 - al menos un miembro de ubicación colocado en la parte delantera del chasis para poder acoplarse con el o cada poste de ubicación en el porche de conexión para sujetar el chasis adyacente al porche de conexión, una articulación que conecta el miembro de ubicación con el chasis que permite el movimiento pivotante alrededor de un eje transversal de manera que la orientación azimutal del chasis en relación con el porche de conexión puede variar cuando el miembro de ubicación se acopla con el poste de ubicación,

60

65

en el que el miembro de ubicación incluye un miembro de bloqueo que se acopla con el poste de ubicación cuando el miembro de ubicación se acopla sobre el mismo y evita el desacoplamiento del miembro de ubicación a menos que el chasis esté en una orientación azimutal predeterminada en relación con el porche de conexión.

5 El miembro de ubicación comprende preferentemente un manguito que puede deslizarse sobre el poste de ubicación para sujetar el chasis en su posición en relación al porche de conexión. Una realización particularmente preferente comprende un par de manguitos articulados proporcionados en el chasis en una disposición correspondiente a la de un par de postes de ubicación en el porche de conexión.

10 La articulación puede incluir una superficie de leva que actúa en el miembro de bloqueo. En tal caso, la articulación del chasis lejos de la orientación azimutal predeterminada puede provocar que la superficie de leva actúe en el miembro de bloqueo para hacer que se acople con el poste de ubicación.

15 El miembro de bloqueo puede comprender una clavija que se acopla en una ranura en el poste de ubicación.

La orientación azimutal predeterminada puede ser horizontal o vertical o cualquier ángulo entremedias dependiendo de la aplicación.

20 Un segundo aspecto de la invención proporciona un método de conexión de un extremo de una tubería en un porche de conexión en una estructura de conexión submarina, colocándose al menos un poste de ubicación adyacente al porche de conexión, comprendiendo el método:

(a) unir el extremo de la tubería a una herramienta de conexión que comprende:

- 25 (i) un chasis de herramienta;
(ii) un soporte montado en el chasis para soportar el extremo de la tubería a conectar con la estructura de conexión;
(iii) al menos un miembro de ubicación colocado en la parte delantera del chasis, incluyendo el miembro de ubicación un miembro de bloqueo; y
30 (iv) una articulación que conecta el miembro de ubicación con el chasis;

(b) manejar la herramienta de conexión de manera que el miembro de ubicación se acople con el o cada poste de ubicación cuando el chasis está en una orientación azimutal predeterminada en relación con el porche de conexión;

35 (c) variar la orientación azimutal del chasis en relación con el porche de conexión, provocando por tanto que el miembro de bloqueo se acople con el poste de ubicación y evitar el desacoplamiento del miembro de ubicación;

(d) conectar el extremo de la tubería a la estructura de conexión en el porche de conexión;

(e) separar la tubería de la herramienta de conexión;

40 (f) devolver el chasis a la orientación azimutal predeterminada de manera que el miembro de bloqueo se desacople del poste de ubicación;

(g) desacoplar el miembro de ubicación del poste de ubicación; y

(h) alejar la herramienta de conexión de la estructura de conexión.

45 Cuando el porche de conexión se orienta en una dirección descendente y el o cada poste de ubicación se proyecta hacia arriba desde el porche de conexión, el método comprende preferentemente acoplar el poste de ubicación con el miembro de ubicación con el chasis en la orientación predeterminada (por ejemplo, horizontal), articulándose el chasis hacia abajo para llevar el extremo de la tubería en alineación con el porche de conexión que se orienta hacia abajo, conectando la tubería al porche de conexión y elevando el chasis de vuelta a la orientación predeterminada para el desacoplamiento del o cada poste de ubicación.

50 El método de acuerdo con el segundo aspecto de la invención se realiza preferentemente usando una herramienta de conexión de acuerdo con el primer aspecto de la invención.

Breve descripción de los dibujos

55 La Figura 1 muestra una instalación típica submarina de torre elevadora para la que puede usarse la presente invención;

la Figura 2 muestra un detalle de la base elevadora;

60 las Figuras 3 y 4 muestran una herramienta de conexión que se usa para conectarse a la base elevadora de la Figura 2;

la Figura 5 muestra una orientación intermedia de la herramienta de conexión;

las Figuras 6 y 7 muestran la herramienta de conexión antes y durante la conexión;

la Figura 8 muestra la herramienta de conexión que se eleva lejos de la tubería después de la conexión; y

65 las Figuras 9-12 muestran una realización de un mecanismo de bloqueo para su uso en la presente invención.

Modos para llevar a cabo la invención

La Figura 1 muestra una instalación típica submarina de torre elevadora para la que la presente invención puede usarse. La torre elevadora 10 se ancla en el lecho marino 12. Unos puentes 14 que se desarrollan desde los conjuntos de terminación de línea de flujo (no se muestran) en el lecho marino se conectan con la base elevadora 16, y los conductos de flujo 18 van hacia la parte superior del elevador, donde se conectan con elevadores flexibles que se extienden hasta una plataforma de producción de superficie tal como una FPSO (no se muestra). La Figura 2 muestra en más detalle la base elevadora 16. Los puentes 14 se conectan con los extremos orientados hacia abajo de los conductos 18 en una estructura de conexión 20. La estructura de conexión incluye un porche de conexión 22 que tiene un par de postes de ubicación 24 que se extienden hacia arriba a cada lado del mismo.

Para conectar el puente 14 a la conexión 20, se utiliza una herramienta de conexión. La herramienta de conexión se muestra en las Figuras 3 y 4 y comprende un chasis 26 que tiene un soporte móvil 28 montado en el mismo. El soporte 28 está provisto de un mecanismo para conectarse de manera desmontable al extremo del puente 14. Un par de manguitos de conexión 30 articulados se proporcionan en la parte delantera del chasis 26 en una configuración correspondiente a la de los postes de ubicación 24 en el porche de conexión 22. Debido a la presencia del conducto 18 en este caso, no es posible aproximarse al porche de conexión 22 directamente desde arriba por lo que la herramienta de conexión se soporta desde arriba 32 con el chasis 26 sustancialmente horizontal y la carga de suspensión distribuida uniformemente. La herramienta de conexión se mueve lateralmente hasta que los manguitos 30 están sobre los postes 24. El soporte 28 se coloca hacia la parte trasera del chasis 26.

Una vez que los manguitos 30 están sobre los postes 24, la herramienta desciende por lo que los manguitos 30 se deslizan sobre los postes 24 y sujetan la parte delantera de la herramienta de conexión sobre el porche de conexión. A medida que desciende el soporte, las articulaciones en los manguitos permiten que el chasis 26 oscile hacia abajo por debajo del porche de conexión 22 tal como se muestra en la Figura 5. En este punto, el chasis se soporta desde arriba solamente en la parte trasera, soportando el porche de conexión la parte delantera. El chasis 26 desciende hasta que el extremo del puente 14 está inmediatamente por debajo del porche 22 tal como se muestra en la Figura 6. El soporte 28 se hace avanzar entonces a lo largo del chasis usando una disposición de pistón y cilindro 34 hasta que el extremo del puente está contra el porche de conexión 22, punto en el que la conexión puede realizarse, tal como se muestra en la Figura 7.

Una vez que se realiza la conexión, el puente 14 se libera del soporte 28 y el chasis 26 se eleva tirando del cable de soporte 32 desde arriba. En ángulos de orientación altos tal como se muestra en la Figura 8, existe un gran componente vertical a lo largo del chasis desde la tracción del cable 32. A menos que se controle apropiadamente, esto podría provocar que los manguitos 30 se elevaran de los postes 24 dejando la parte delantera del chasis 26 sin soporte. Esto podría provocar que la herramienta oscilara sin control y posiblemente provocar daños. Por tanto, de acuerdo con la invención, un mecanismo de bloqueo se incluye en los manguitos 30 para evitar el desacoplamiento accidental hasta que la herramienta está de vuelta en la orientación totalmente soportada. En la realización de las Figuras 3-8, esto es cuando el chasis 26 está sustancialmente horizontal. En otros casos, la aproximación al porche de conexión se realiza desde arriba con el chasis sustancialmente vertical y después desciende a la horizontal para la conexión y vuelve a la vertical para el desacoplamiento.

Las Figuras 9-12 muestran detalles de un mecanismo de bloqueo para su uso en tal alineación vertical. Los manguitos 40 se montan en el chasis 42 mediante una articulación 44. Una superficie de leva 46 se forma alrededor del pivote de articulación 48 y un extremo de una clavija de bloqueo 50 se acopla con la superficie de leva 46. La clavija se extiende a través de una perforación 52 en el montaje de manguito 54 para poder extenderse sobre la perforación del manguito 40. En la configuración de la Figura 9, el efecto de la superficie de leva 46 es sujetar la clavija 50 fuera de la perforación del manguito 40 para que esté libre para deslizarse en o fuera de un poste de ubicación. Ya que el chasis 42 desciende desde la posición vertical con los manguitos 40 acoplados en los postes (no se muestra), el efecto de la superficie de leva 46 es hacer avanzar la clavija 50 en la perforación del manguito 40 para acoplarse en una ranura en el poste. Por consiguiente, el desacoplamiento del manguito 40 del poste se evita mediante la clavija 50 que se acopla en la ranura en cualquiera de las orientaciones azimutal mostradas en las Figuras 10-12. Solo es posible desacoplar los manguitos 40 devolviendo el chasis a la posición vertical de la Figura 9 en la que la superficie de leva 46 provoca que la clavija 50 se retire de la ranura.

Aunque la realización de las Figuras 9-12 muestra una orientación vertical para el acoplamiento y desacoplamiento, se apreciará que la forma de la superficie de leva puede realizarse de tal manera que la clavija se desacople de la ranura en cualquier orientación del chasis. Por ejemplo, la clavija podría extraerse solo cuando el chasis esté en horizontal tal como en las Figuras 3-8.

Otros cambios pueden realizarse sin apartarse del alcance de la invención. Por ejemplo, puede incluirse un resorte contra el que la clavija debe empujarse mediante la superficie de leva. Esto ayudará a asegurar el desacoplamiento cuando el chasis está en la orientación correcta. Además, la superficie de leva podría sustituirse por otro mecanismo tal como un sistema hidráulico o eléctrico para hacer avanzar y retirar la clavija dependiendo de la orientación del chasis. La clavija podría sustituirse por cualquier otro miembro de bloqueo que pueda acoplarse al poste.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una herramienta de conexión para conectar una tubería a una estructura de conexión submarina (20) que incluye un porche de conexión (22) en el que la tubería se conecta, al menos un poste de ubicación (24) que se coloca adyacente al porche de conexión (22), comprendiendo la herramienta:
- un chasis de herramienta (26);
 - un soporte (28) montado en el chasis (26) y adaptado para soportar de manera desmontable la tubería a conectar a la estructura de conexión;
 - 10 - al menos un miembro de ubicación colocado en la parte delantera del chasis para poder acoplarse con el o cada poste de ubicación (24) en el porche de conexión (22) para sujetar el chasis (26) adyacente al porche de conexión (22), caracterizado por que la herramienta comprende una articulación que conecta el miembro de ubicación con el chasis (26) que permite un movimiento pivotante alrededor de un eje transversal de manera que la orientación azimutal del chasis (26) en relación con el porche de conexión (22) puede variarse cuando el o
 - 15 cada miembro de ubicación se acopla con su poste de ubicación (24) respectivo,
- en el que el o cada miembro de ubicación incluye un miembro de bloqueo que se acopla a su respectivo poste de ubicación cuando el miembro de ubicación se acopla sobre el mismo y evita el desacoplamiento del miembro de ubicación a menos que el chasis (26) esté en una orientación azimutal predeterminada en relación con el porche de conexión (22).
- 20
- 25 2. Una herramienta de conexión de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el miembro de ubicación comprende un manguito (30) que puede deslizarse sobre el poste de ubicación (24) para sujetar el chasis (26) en su posición en relación con el porche de conexión (22).
- 30 3. Una herramienta de conexión de acuerdo con la reivindicación 2, en la que un par de manguitos articulados (30) se proporcionan en el chasis (26) en una disposición correspondiente a la de un par de postes de ubicación (24) en el porche de conexión (22).
- 35 4. Una herramienta de conexión de acuerdo con la reivindicación 1, 2 o 3, en la que la articulación (44) incluye una superficie de leva (46) que actúa sobre el miembro de bloqueo.
5. Una herramienta de conexión de acuerdo con la reivindicación 4, en la que la articulación del chasis lejos de la orientación azimutal predeterminada provoca que la superficie de leva (46) actúe sobre el miembro de bloqueo para hacer que se acople con el poste de ubicación.
- 40 6. Una herramienta de conexión de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en la que el miembro de bloqueo comprende una clavija (50) que se acopla en una ranura (52) en el poste de ubicación.
7. Un método de conexión de un extremo de una tubería en un porche de conexión (22) en una estructura de conexión submarina (20), colocándose al menos un poste de ubicación (24) adyacente al porche de conexión (22), comprendiendo el método:
- 45 (a) unir el extremo de la tubería a una herramienta de conexión que comprende:
 - (i) un chasis de herramienta (26);
 - (ii) un soporte (28) montado en el chasis (26) para soportar el extremo de la tubería a conectar con la estructura de conexión (20);
 - 50 (iii) al menos un miembro de ubicación colocado en la parte delantera del chasis (26), incluyendo el miembro de ubicación un miembro de bloqueo; y
 - (iv) una articulación (44) que conecta el miembro de ubicación con el chasis;
 - (b) maniobrar la herramienta de conexión de manera que el miembro de ubicación se acople con el poste de ubicación (24) cuando el chasis (26) está en una orientación azimutal predeterminada en relación con el porche de conexión (22);
 - 55 (c) variar la orientación azimutal del chasis (26) en relación con el porche de conexión (22), provocando de este modo que el miembro de bloqueo se acople con el poste de ubicación (24) y evitar el desacoplamiento del miembro de ubicación;
 - (d) conectar el extremo de la tubería con la estructura de conexión (20) en el porche de conexión (22);
 - 60 (e) separar la tubería de la herramienta de conexión;
 - (f) devolver el chasis (26) a la orientación azimutal predeterminada de manera que el miembro de bloqueo se desacopla del poste de ubicación (24);
 - (g) desacoplar el miembro de ubicación del poste de ubicación (24); y
 - 65 (h) maniobrar la herramienta de conexión para alejarla de la estructura de conexión (20).

- 5 8. Un método de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el porche de conexión (22) se orienta en una dirección descendente y el poste de ubicación (24) se proyecta hacia arriba desde el porche de conexión (22), comprendiendo el método acoplar el poste de ubicación (24) con el miembro de ubicación con el chasis (26) en la orientación predeterminada, articulando el chasis (26) hacia abajo para llevar el extremo de la tubería en alineación con el porche de conexión (22) orientado hacia abajo, conectando la tubería con el porche de conexión (22) y elevando el chasis (26) de vuelta a la orientación predeterminada para el desacoplamiento del poste de ubicación (24).
- 10 9. Un método de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, cuando se realiza usando una herramienta de conexión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-6.

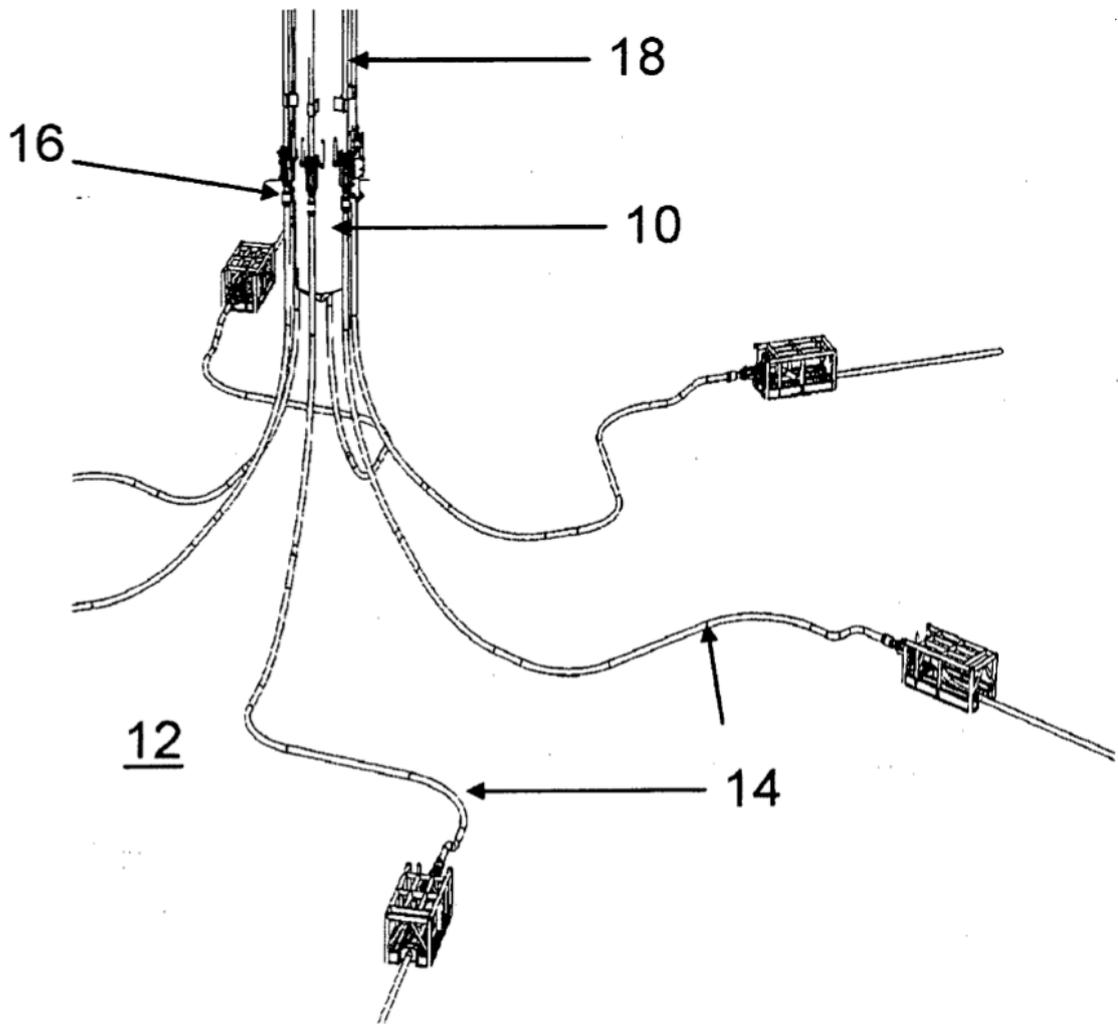


Fig. 1

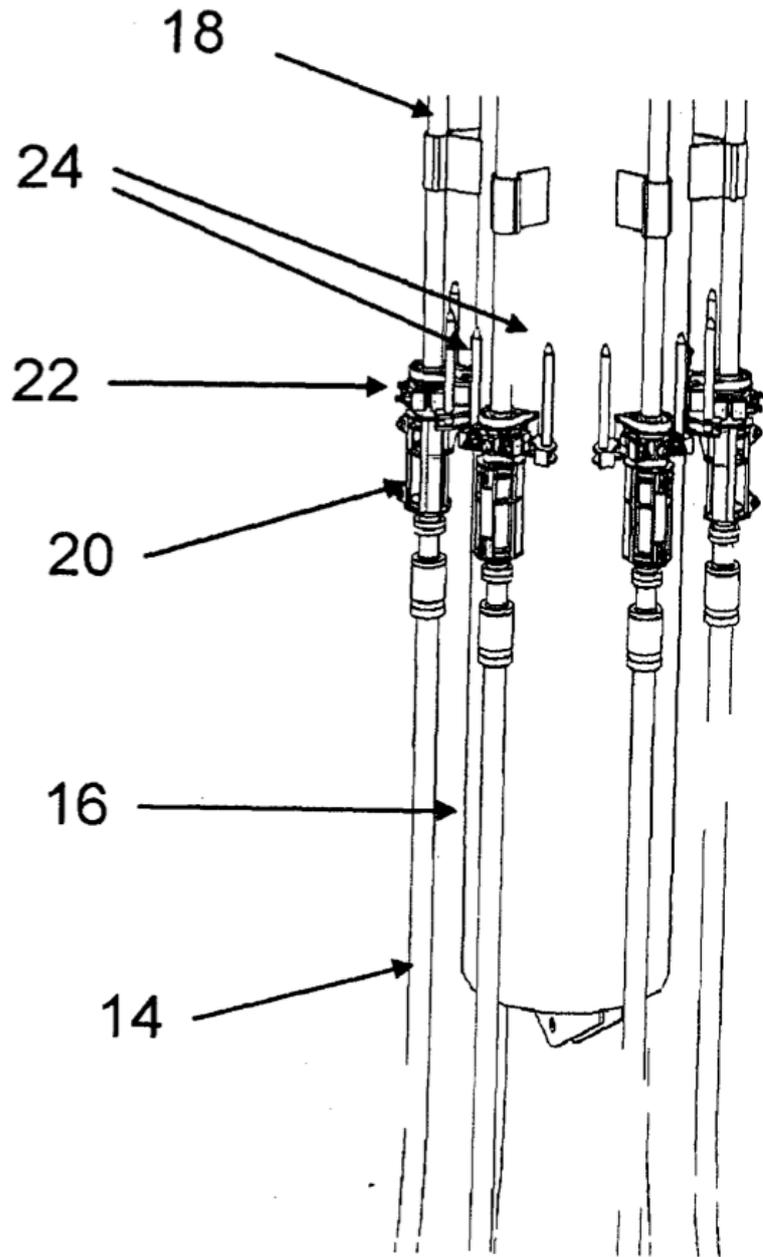


Fig. 2

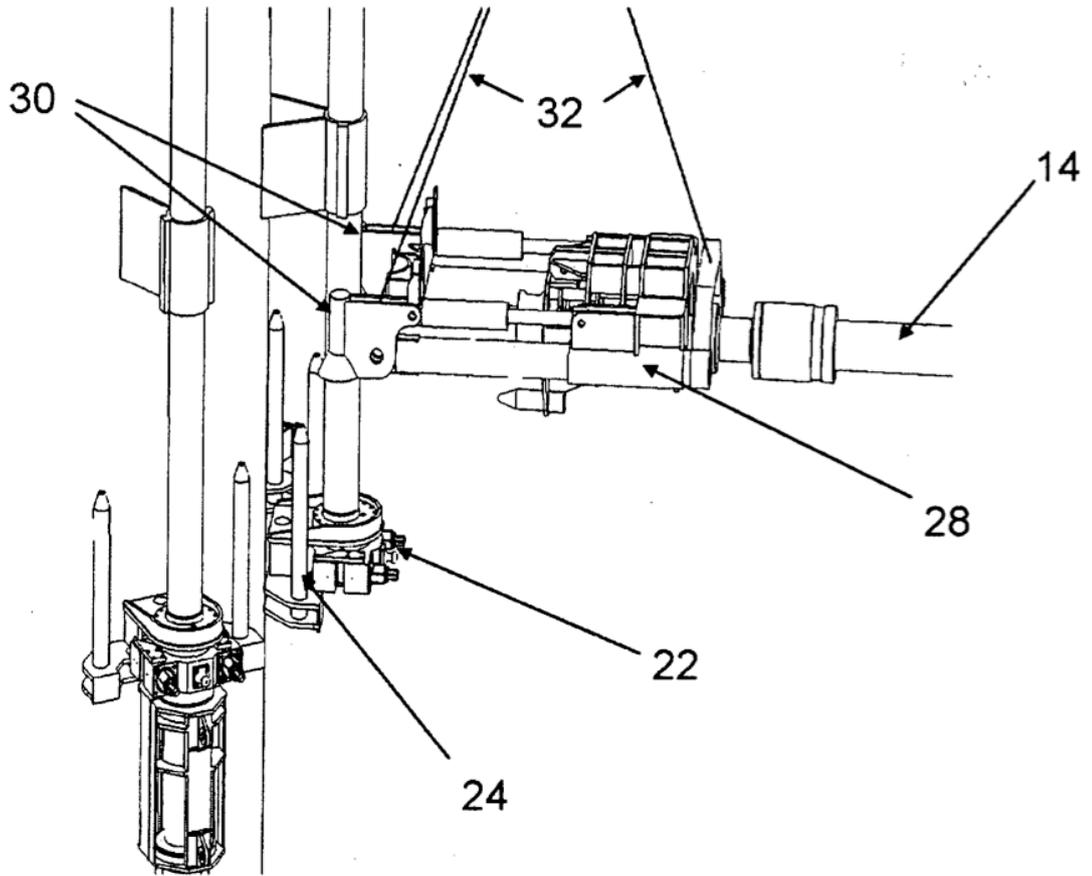


Fig. 3

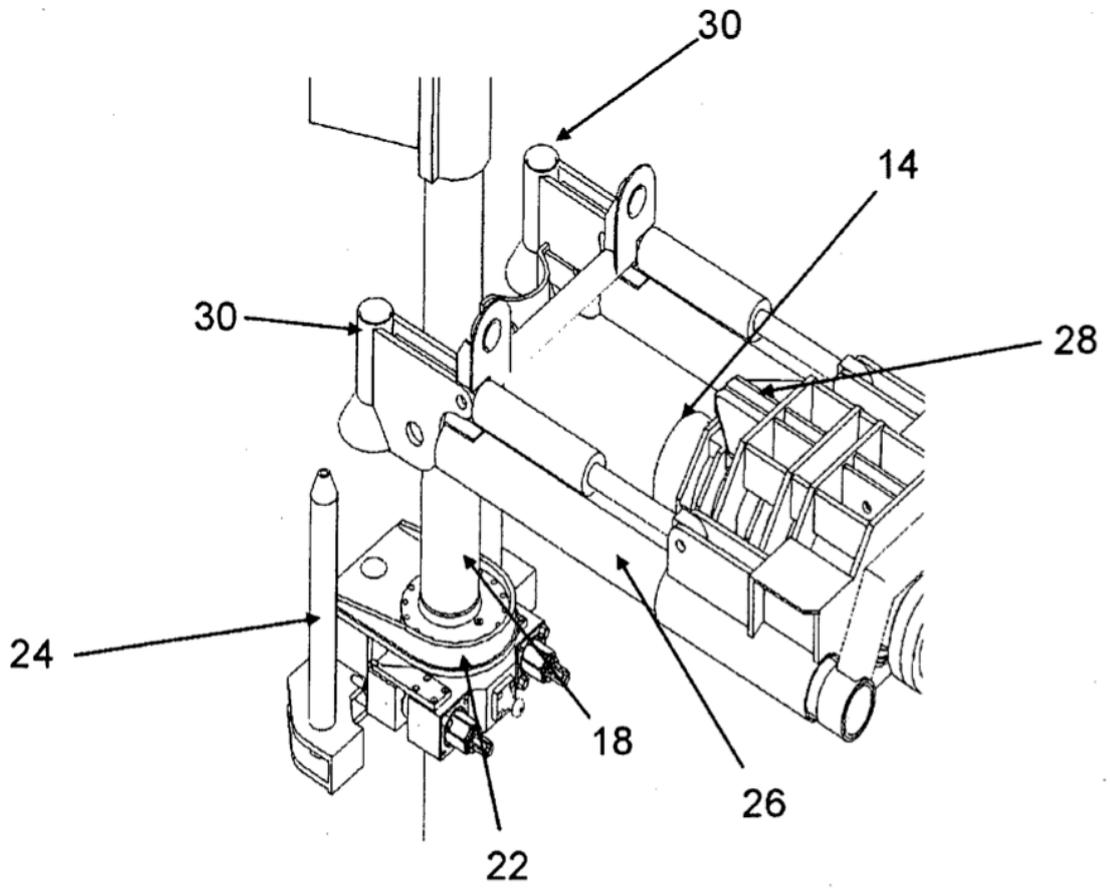


Fig. 4

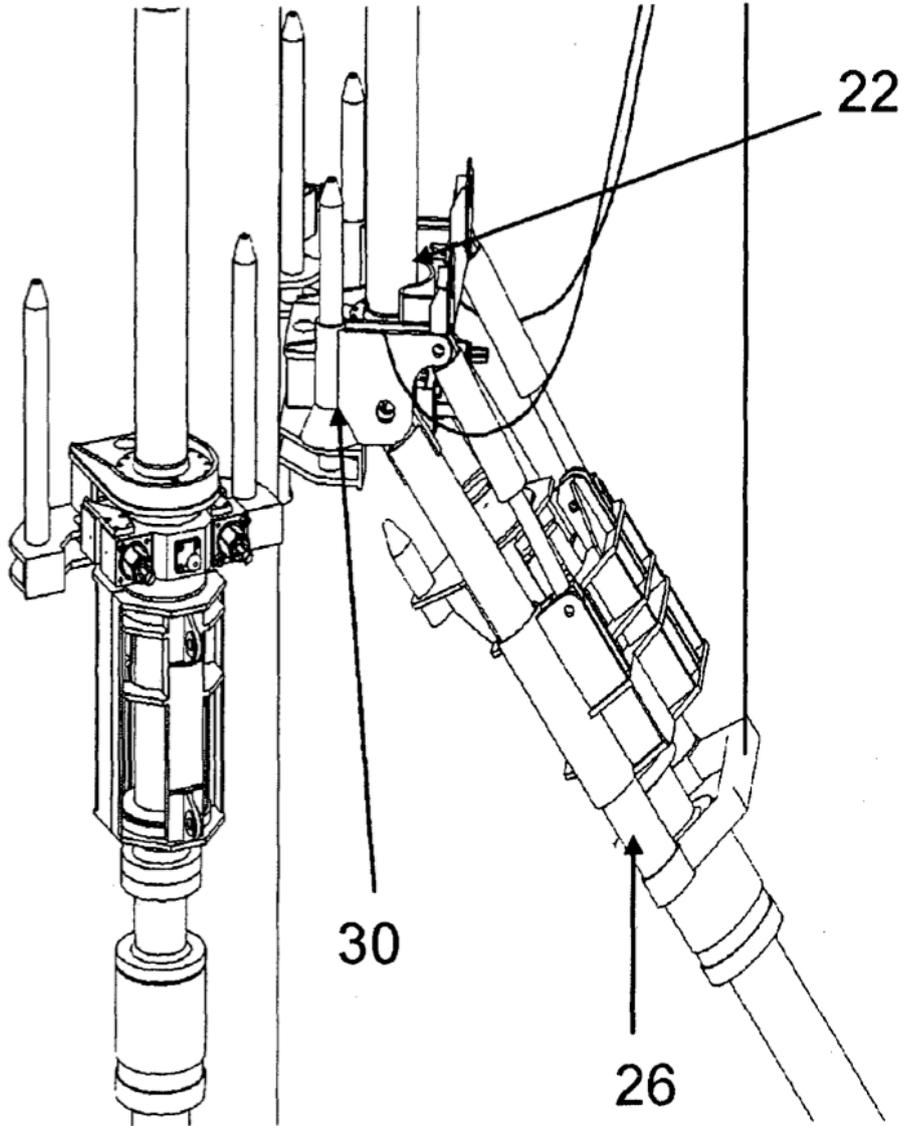


Fig. 5

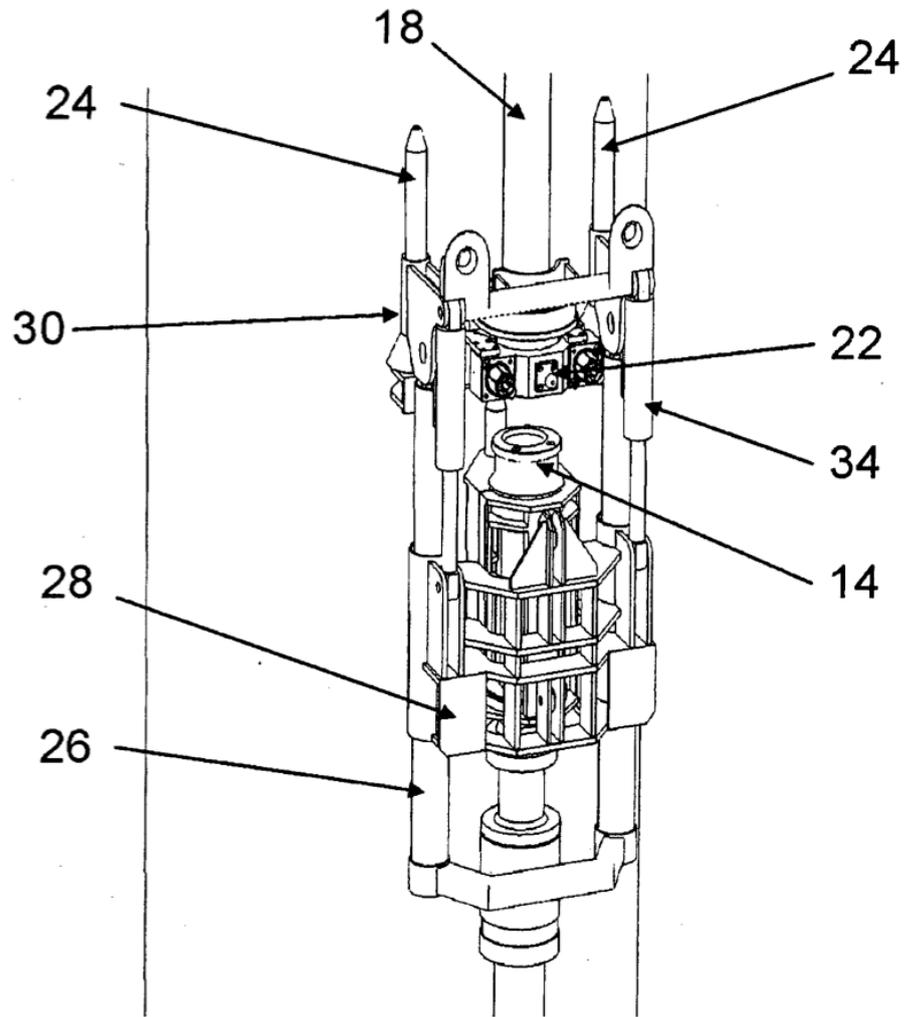


Fig. 6

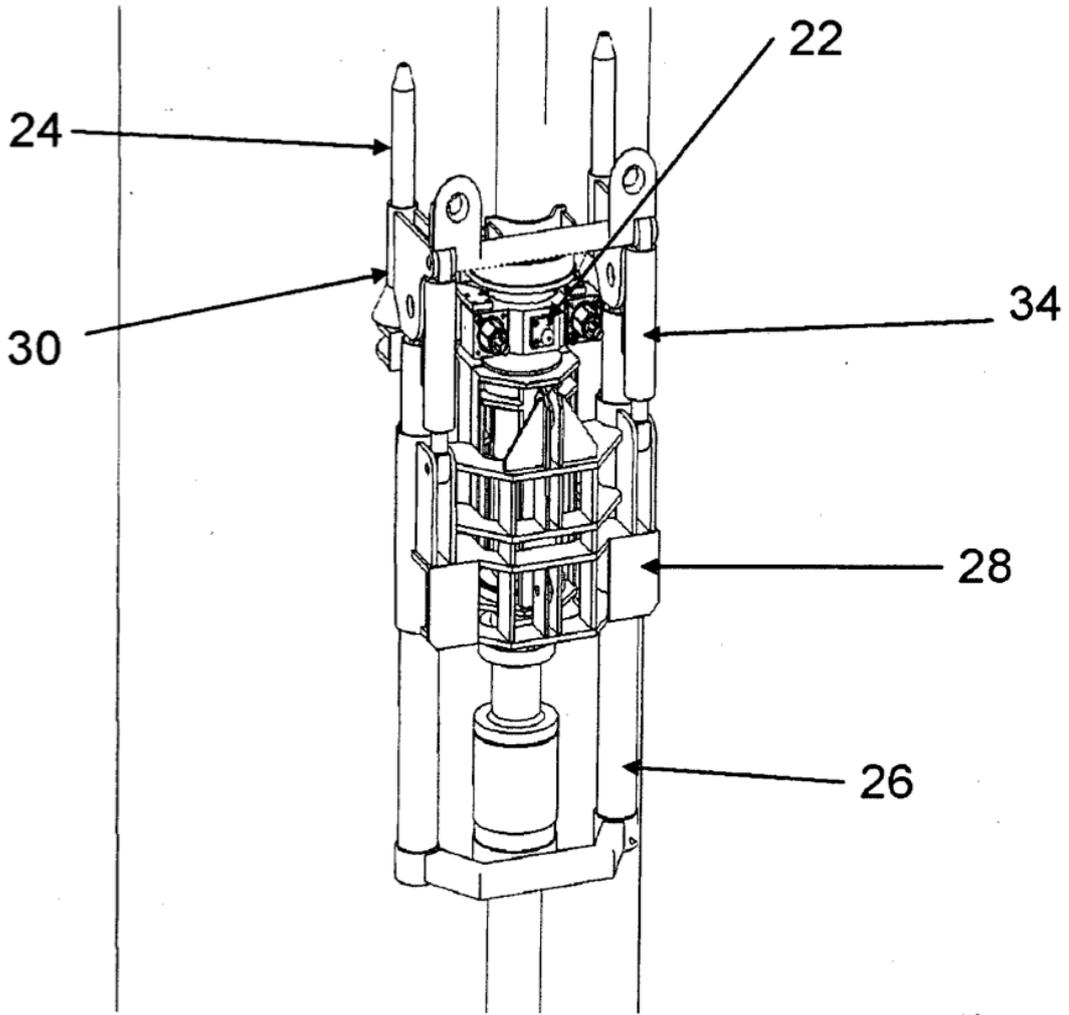


Fig. 7

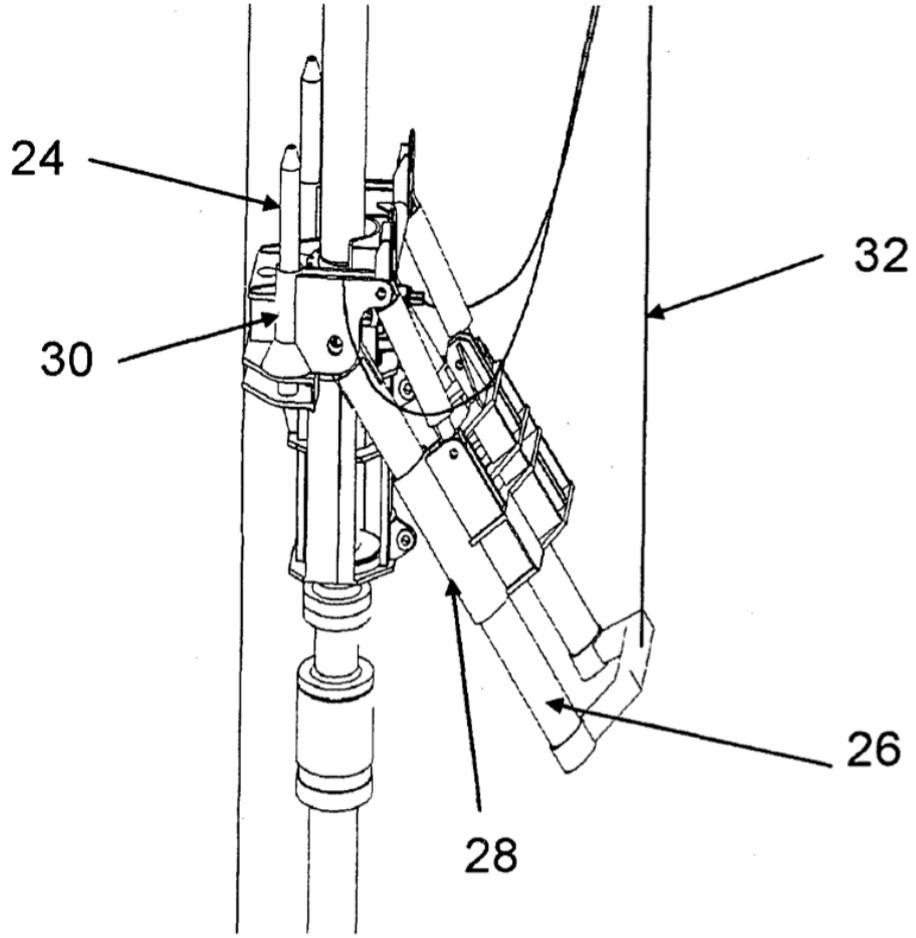


Fig. 8

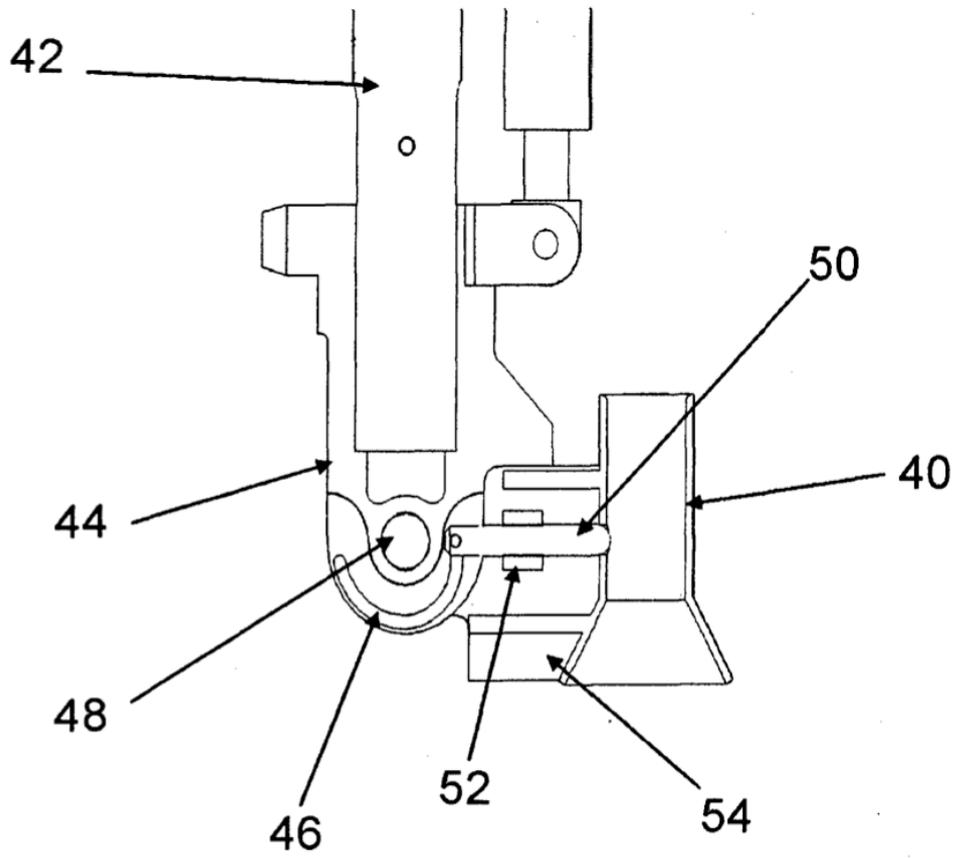


Fig. 9

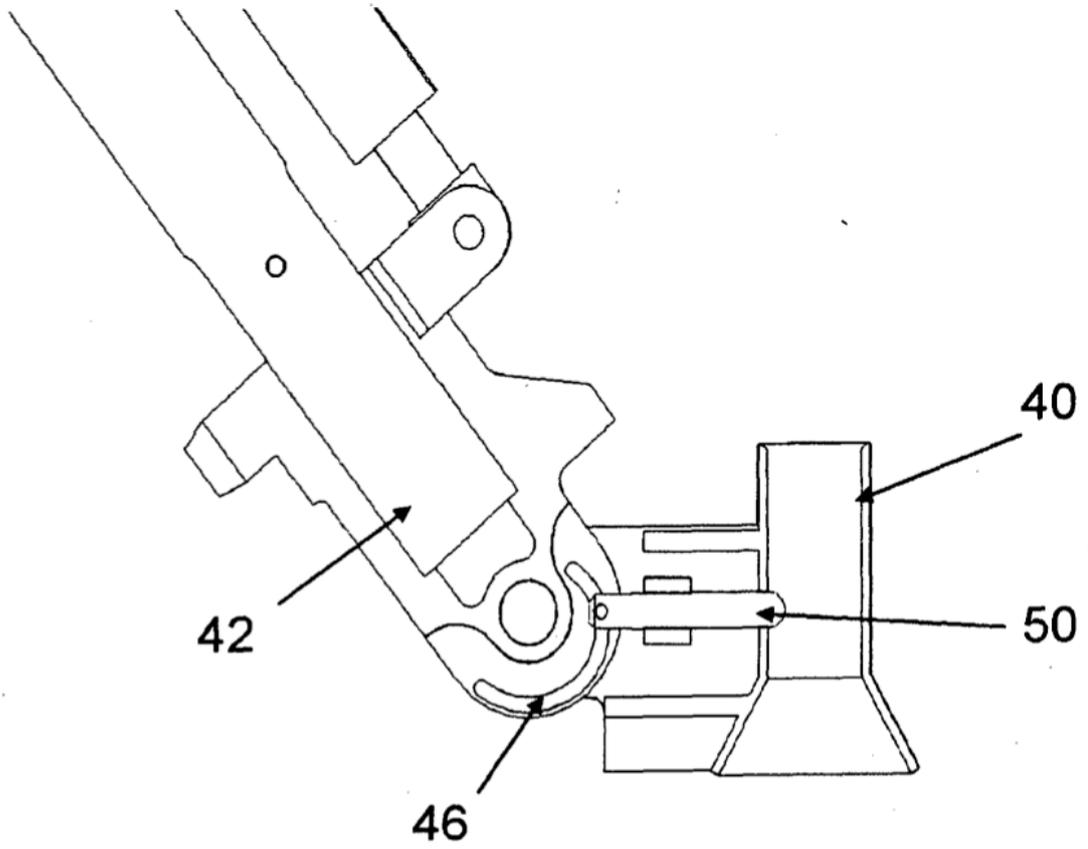


Fig. 10

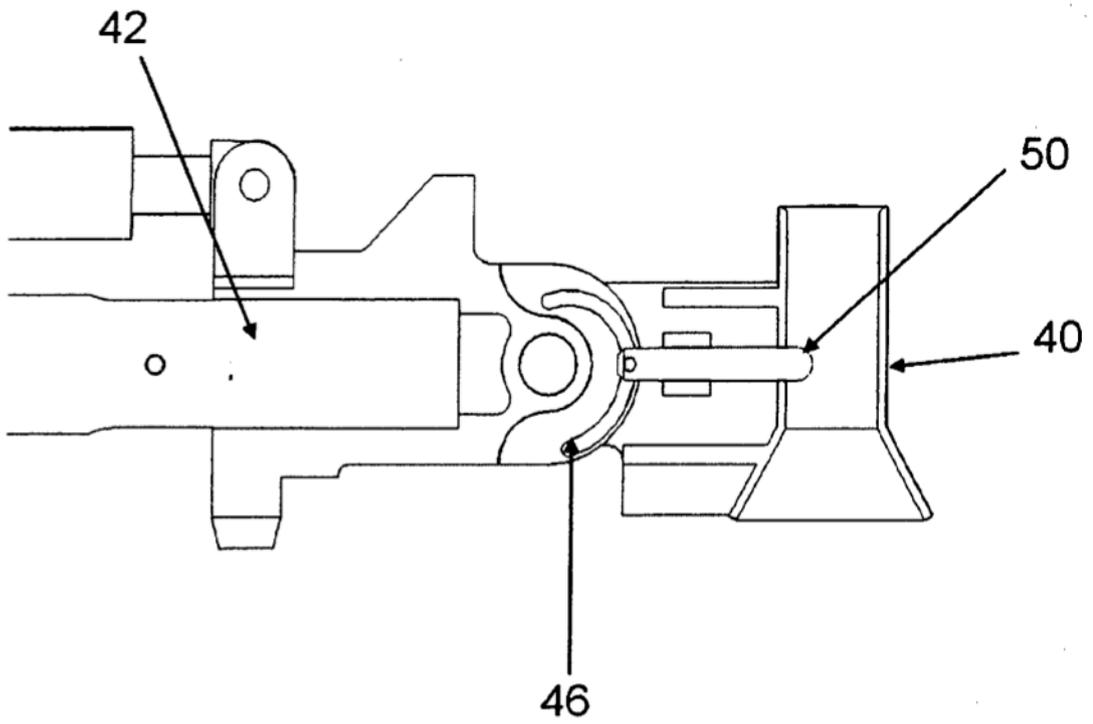


Fig. 11

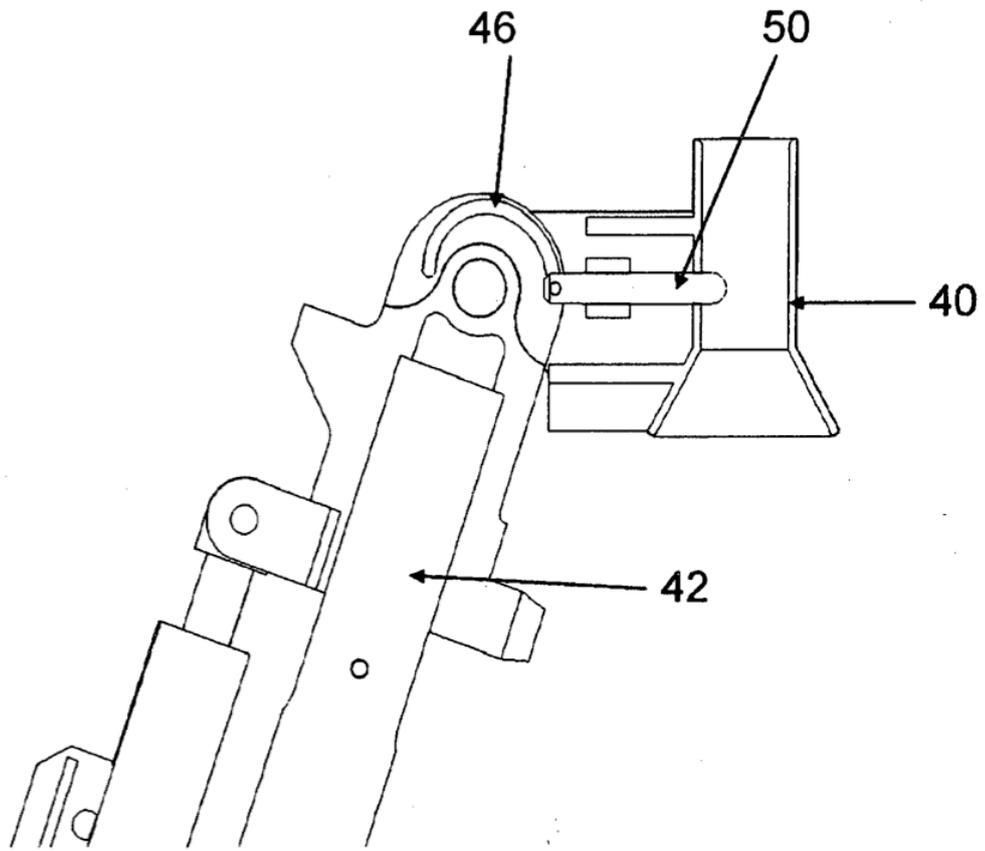


Fig. 12