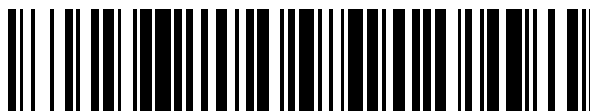


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 656 861**

51 Int. Cl.:

E21B 19/15 (2006.01)

E21B 19/16 (2006.01)

E21B 19/20 (2006.01)

E21B 19/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.05.2013 E 13166791 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.11.2017 EP 2662525**

54 Título: **Conjunto de manipulación de varillas**

30 Prioridad:

08.05.2012 AU 2012901875

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

28.02.2018

73 Titular/es:

**SWICK MINING SERVICES LTD (100.0%)
64 Great Eastern Highway
South Guildford, WA 6055, AU**

72 Inventor/es:

**ADAMS, WAYNE;
ATTIWELL, PAUL y
WILLIAMS, DAVID CHRISTOPHER**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 656 861 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

Conjunto de manipulación de varillas

Campo de la invención

5 El campo de la invención se refiere a un conjunto de manipulación de varillas y en particular, aunque no exclusivamente, a un conjunto de manipulación de varillas para manipular varillas de perforación y cilindros de núcleos del tipo utilizado en equipos de perforación.

Antecedentes de la invención

10 Un equipo de perforación que trabaja haciendo avanzar una sarta de perforación compuesta de una pluralidad de varillas de perforación conectadas requiere un sistema para manipular las varillas de perforación individuales. Este sistema es necesario para transferir las varillas de perforación individuales entre la sarta de perforación y una instalación de almacenaje, tal como una bandeja o un cajón para varillas. Cuando el equipo de perforación está en funcionamiento perforando un agujero, se deben conectar tuberías de perforación adicionales en la sarta con el fin de hacer avanzar el agujero. Esto requiere la transferencia de varillas de perforación desde la instalación de almacenamiento hasta la sarta de perforación. Por el contrario, cuando se extrae la sarta de perforación, las varillas individuales se separan de la sarta y se trasladan a la instalación de almacenamiento. Un sistema de manipulación de varillas incluye un dispositivo de elevación, tal como una grúa o un brazo mecánico, junto con un conjunto de manipulación de varillas que puede coger y soltar, de manera selectiva, una varilla de perforación. Por tanto, cuando un conjunto de manipulación de varillas coge una varilla de perforación, se acciona la grúa o el brazo asociado de modo que transfiera la varilla entre la sarta de perforación y la instalación de almacenamiento. Dicho conjunto de manipulación se expone, por ejemplo, en el documento US2008006806.

Compendio de la invención

La invención se refiere a un conjunto de manipulación de varillas de acuerdo con las características de la reivindicación 1. En un primer aspecto, la invención proporciona un conjunto de manipulación de varillas que comprende:

- 25 un mecanismo de agarre de superficies capaz de coger una superficie expuesta de una varilla; y,
- un mecanismo de sujeción acoplado al mecanismo de agarre de superficies, donde el mecanismo de sujeción es capaz de sujetar una varilla que se coge mediante el mecanismo de agarre de superficies.

En un segundo aspecto, la invención proporciona un conjunto de manipulación de varillas que comprende:

- 30 un mecanismo de agarre de superficies capaz de coger una superficie expuesta de una varilla para facilitar la elevación de la varilla; y,
- un mecanismo de sujeción acoplado al mecanismo de agarre de superficies, donde el mecanismo de sujeción es capaz de sujetar una varilla que se coge mediante el mecanismo de agarre de superficies, donde cada uno del mecanismo de agarre de superficies y el mecanismo de sujeción pueden coger la varilla cuando se disponen adyacentes en dirección radial a una superficie circunferencial de la varilla.

35 En un tercer aspecto, la invención proporciona un conjunto de manipulación de varillas que comprende:

- un mecanismo de agarre de superficies capaz de coger una superficie expuesta de una varilla sin rodear la varilla para facilitar la elevación de la varilla; y,
- 40 un mecanismo de sujeción acoplado al mecanismo de agarre de superficies, donde el mecanismo de sujeción es capaz de sujetar una varilla que se coge mediante el mecanismo de agarre de superficies, donde el mecanismo de sujeción tiene un estado abierto, que permite que el mecanismo de agarre de superficies coja la varilla, y un estado cerrado, en el que el mecanismo de sujeción puede rodear la varilla desde una ubicación adyacente en dirección radial a una superficie circunferencial de la ubicación de la varilla y hacia el interior del extremo opuesto de la varilla.

En un cuarto aspecto, la invención proporciona un conjunto de manipulación de varillas que comprende:

- 45 un mecanismo de agarre de superficies capaz de coger una superficie expuesta de una varilla, donde el mecanismo de agarre de superficies se dispone de modo que actúe sobre la varilla en dos o más ubicaciones separadas en dirección axial; y,
- 50 un mecanismo de sujeción acoplado al mecanismo de agarre de superficies, donde el mecanismo de sujeción es capaz de sujetar una varilla, que se coge mediante el mecanismo de agarre de superficies, en torno a una parte circunferencial de la varilla dispuesta entre dos de las ubicaciones separadas en dirección axial.

En una realización del primer, segundo y cuarto aspecto, el mecanismo de sujeción posee un estado abierto, que permite que el mecanismo de agarre de superficies coja la varilla, y un estado cerrado, donde el mecanismo de sujeción puede rodear la varilla desde una ubicación adyacente en dirección radial a una superficie circunferencial de la ubicación de la varilla y hacia el interior del extremo opuesto de la varilla.

- 5 En una realización, el mecanismo de sujeción es capaz de sujetar una varilla después de que el mecanismo de agarre de superficies haya liberado esa varilla.

En una realización, el mecanismo de sujeción se puede manipular de modo que alterne entre un estado abierto y un estado cerrado, donde una varilla que se coge mediante el mecanismo de agarre de superficies se sujeta mediante el mecanismo de sujeción al cambiar el mecanismo de sujeción del estado abierto al estado cerrado.

- 10 En una realización, el mecanismo de sujeción se configura de modo que sujete una varilla al extenderse en torno a una circunferencia de la varilla.

En una realización, el mecanismo de sujeción se dispone de modo que sujete, con la rotación permitida, una varilla, donde una varilla sujeta mediante el mecanismo de sujeción puede rotar en torno a un eje longitudinal de la varilla.

- 15 En una realización, el mecanismo de sujeción comprende al menos un elemento rotativo que contacta con una varilla sujeta mediante el mecanismo de sujeción.

En una realización, la varilla descansa sobre al menos uno de los elementos rotativos cuando se sujeta mediante el mecanismo de sujeción.

- 20 En una realización, el conjunto de manipulación de varillas comprende un motor dispuesto de modo que haga rotar el o los elementos rotativos y provocar por consiguiente la rotación de una varilla sujeta mediante el mecanismo de sujeción.

En una realización, el o los elementos rotativos comprenden un rodillo respectivo.

En una realización, el o los elementos rotativos comprenden un grupo de una o más ruedas montadas, con la rotación permitida, en un eje común.

- 25 En una realización, el mecanismo de sujeción comprende un cuerpo y al menos una estructura en forma de garra acoplada al cuerpo y que se puede mover con relación a este, donde la estructura en forma de garra se mueve a una primera posición, cuando el mecanismo de sujeción está en el estado abierto, y la estructura en forma de garra se mueve a una segunda posición cuando el mecanismo de sujeción está en el estado cerrado.

En una realización, el mecanismo de sujeción comprende una única estructura en forma de garra y la única estructura en forma de garra soporta al menos dos de los elementos rotativos.

- 30 En una realización, el mecanismo de sujeción comprende dos estructuras en forma de garra y cada estructura en forma de garra soporta al menos uno de los elementos rotativos.

En una realización, las estructuras en forma de garra se disponen de modo que se muevan pivotando entre la primera y segunda posición.

- 35 En una realización, las dos estructuras en forma de garra se disponen de modo que se muevan linealmente entre la primera y segunda posición.

En una realización, el cuerpo soporta un tercer elemento rotativo.

En una realización, las estructuras en forma de garra se disponen de modo que se puedan mover manualmente entre la primera y segunda posición.

- 40 En una realización, el conjunto de manipulación de varillas comprende un dispositivo de retención dispuesto de modo que mantenga las estructuras en cualquiera de la primera y segunda posición.

En una realización, el conjunto de manipulación de varillas comprende un actuador dispuesto de modo que mueva la o cada estructura en forma de garra a la primera posición.

En una realización, el actuador se selecciona del grupo que consta de: un actuador accionado de manera eléctrica, un actuador accionado de manera hidráulica y un actuador accionado de manera neumática.

- 45 En una realización, el conjunto de manipulación de varillas comprende uno o más resortes dispuestos de modo que empujen la o cada estructura en forma de garra a la segunda posición, y donde el actuador opera contra el empuje de cada resorte de modo que mueva cada estructura en forma de garra a la primera posición.

En una realización, el mecanismo de agarre de superficies comprende al menos un electroimán.

En una realización, el mecanismo de agarre de superficies comprende dos electroimanes, uno a cada lado del mecanismo de sujeción.

En una realización, el mecanismo de agarre de superficies comprende al menos un imán permanente.

5 En una realización, el mecanismo de agarre de superficies comprende dos imanes permanentes, uno a cada lado del mecanismo de sujeción.

10 En una realización, el o cada imán permanente comprende una barra magnética que tiene una cara longitudinal con una primera área superficial y una cara de extremo con una segunda área superficial, donde la primera área superficial es mayor que la segunda área superficial; y donde el conjunto comprende un dispositivo para mover el o cada imán permanente entre una posición de agarre, en la que una cara longitudinal respectiva se extiende paralela a una varilla que se sujeta o a sujetar mediante el mecanismo de sujeción, y una posición desacoplada, en la que la cara longitudinal respectiva se extiende perpendicular a una o la varilla que se sujeta o a sujetar mediante el mecanismo de sujeción.

En una realización, el mecanismo de agarre de superficies comprende un elemento de aspiración.

Descripción breve de los dibujos

15 Ahora se describirán, a modo de ejemplo, las realizaciones del conjunto de manipulación de varillas haciendo referencia únicamente a los dibujos anexos, en los cuales:

la figura 1 es una vista de un despiece de una primera realización del conjunto de manipulación de varillas;

la figura 2 es una vista isométrica de un mecanismo de sujeción, incorporado en el conjunto de manipulación de varillas, cuando está en un estado abierto;

20 la figura 3 es una vista isométrica del mecanismo de sujeción, mostrado en la figura 2, pero ahora en un estado cerrado;

la figura 4 es una vista de un despiece del mecanismo de sujeción mostrado en las figuras 1 - 3;

la figura 5 es una representación esquemática de una grúa a la cual se puede acoplar el conjunto de manipulación de varillas para formar un sistema de manipulación de varillas;

25 la figura 6a es un alzado lateral de una segunda realización del conjunto de manipulación de varillas;

la figura 6b es una vista isométrica de la segunda realización del conjunto de manipulación de varillas;

la figura 7 es una vista de un despiece de una tercera realización de un conjunto de manipulación de varillas;

la figura 8 es una vista isométrica de la tercera realización que muestra el conjunto de sujeción en el estado abierto; y,

30 la figura 9 es una vista isométrica de la tercera realización que muestra el mecanismo de sujeción en el estado cerrado.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

35 Haciendo referencia a los dibujos anexos, y en particular a las figuras 1 – 5, una realización de un conjunto de manipulación de varillas 10 comprende un mecanismo de agarre de superficies 12, capaz de coger una superficie expuesta de una varilla de perforación R (mostrada con líneas discontinuas en la figura 3), y un mecanismo de sujeción 14, acoplado al mecanismo de agarre de superficies 12. El mecanismo de agarre de superficies 12 es un mecanismo distribuido que tiene dos piezas 12a y 12b que actúan sobre la varilla R en ubicaciones separadas en dirección axial. El mecanismo de sujeción 14 está ubicado, y opera sobre la varilla R, entre estas ubicaciones separadas en dirección axial. El mecanismo de agarre de superficies 12 opera inicialmente de modo que coja la superficie de la varilla R, que puede descansar, por ejemplo, sobre una bandeja para varillas, con el fin de facilitar la elevación de la varilla desde una bandeja. A partir de ese instante, se puede hacer funcionar el mecanismo de sujeción 14 para que soporte y sujete la varilla. A continuación, se puede desacoplar el mecanismo de agarre de superficies 12 o interrumpir su suministro de energía, de modo que el conjunto de manipulación de varillas 10 únicamente mantenga sujeta la varilla en virtud del mecanismo de sujeción 14. El agarre inicial de la varilla mediante el mecanismo de agarre de superficies 12 es para facilitar la elevación de la varilla una distancia suficiente desde una instalación de soporte o almacenamiento que hay debajo, de modo que se pueda accionar el mecanismo de sujeción 14 para sujetar o coger la varilla. A este respecto, el conjunto de manipulación de varillas 10 se configura de modo que atrape rodeando una parte circunferencial de la varilla R desde una ubicación adyacente en dirección radial a una superficie circunferencial de la varilla y hacia el interior del extremo opuesto de la varilla. Es decir, el sistema 10, y más en particular, los mecanismos 12 y 14 cogen y sujetan la varilla R desde el lateral de la varilla R en lugar de desde un extremo de la varilla R.

40

45

50

El conjunto 10 se suspende de un cable de una grúa 16 o de otra maquinaria de elevación. Cuando se desee, por ejemplo, transferir una varilla de perforación R desde una bandeja de perforación a un equipo de perforación, se hace funcionar la grúa 16 de modo que sitúe el aparato 10 adyacente y directamente encima de una de las varillas. Durante este proceso, el mecanismo de sujeción 14 está en el estado abierto, tal como se muestra en la figura 2. El sistema 10 se mueve a una ubicación adyacente en dirección radial a una superficie circunferencial de la ubicación de la varilla y hacia el interior del extremo opuesto de la varilla R, con el mecanismo de agarre de superficies 12 y cada pieza 12a y 12b cercanos a la superficie de la varilla R o tocándola. Ahora, se activa el mecanismo de agarre de superficies 12 de modo que coja la superficie expuesta de la varilla R que está debajo. El mecanismo de agarre de superficies 12 no rodea la varilla R, únicamente requiere contactar o actuar sobre un área superficial que abarque un arco relativamente pequeño (por ejemplo, de hasta aproximadamente 60° o menos, tal como de hasta 10° - 30°) de la circunferencia de la varilla R. La varilla R se eleva una distancia corta suficiente para facilitar que el mecanismo de sujeción 14 cambie a su estado cerrado mostrado en la figura 3. Cuando el mecanismo de sujeción 14 se cambia a su estado cerrado, este envuelve totalmente la varilla R para soportar y sujetar la varilla R. Si se desea, ahora se puede desactivar el mecanismo de agarre de superficies 12. Ahora, la varilla R sujeta mediante el conjunto 10 se puede situar según se desee mediante la manipulación adecuada de la grúa 16.

El mecanismo de sujeción 14 se dispone de modo que sujete una varilla R de manera que permita que rote en torno a su eje longitudinal. Esta funcionalidad se proporciona mediante la provisión de al menos un elemento rotativo. Aunque en esta realización específica hay tres elementos rotativos en forma de rodillos 18a, 18b y 18c (a partir de ahora en la presente denominados en general como "rodillos 18"). Los rodillos contactan con la varilla en ubicaciones separadas en dirección circunferencial.

El mecanismo de sujeción 14 comprende un cuerpo 20 y dos estructuras con forma de garra 22, que están acopladas al cuerpo 20. El cuerpo 20 comprende dos tiras 24 y 26 que están separadas y acopladas en extremos opuestos a unas placas laterales 28a y 28b respectivas (a partir de ahora en la presente denominadas en general como "placas laterales 28"). Cada placa lateral 28 comprende una parte que es un cuarto de círculo 30 y dos brazos que se extienden en dirección radial formados de manera integral 32 y 34. La parte que es un cuarto de círculo 30 tiene un borde curvo 34 y un borde recto 38. El brazo 32 se extiende hacia abajo desde la parte que es un cuarto de círculo 30 alineado con el borde recto 38, mientras que el brazo 34 se extiende perpendicular al borde recto 38.

Se forma una ranura longitudinal 40 en la parte que es un cuarto de círculo 30 y se extiende paralela al borde recto 38. Se forman unas muescas 42 y 44 en el borde curvo 36 de la parte que es un cuarto de círculo 30. Las muescas 42 y 44 están separadas por un ángulo de aproximadamente 75°. Se forman unos agujeros 46 y 48 en los brazos 32 y 34 respectivamente y se forman unos agujeros de montaje 50 en la tira 24.

Se acopla, con el pivotamiento permitido, una palanca 52 a cada una de las placas laterales 28. Cada palanca 52 tiene la forma de una tira con un perfil en L con un agujero 54 cerca de la parte superior de la pata de la "L" y un agujero 56 en el pie de la "L". También se forma una ranura longitudinal 58 en la pata de la "L". Cada palanca 52 está conectada a una placa lateral 28 respectiva mediante dos elementos de atado 60 y 62. El elemento de atado 60 atraviesa el agujero 54 y el agujero 48, y forma un eje de pivotamiento para la palanca 52. El elemento de atado 62 atraviesa las ranuras 58 y 40. Los separadores 64 están ubicados en los elementos de atado 60 y 62 y dispuestos entre la palanca 52 y su placa lateral 28 acoplada adyacente. Las palancas 52 están conectadas al cuerpo 20 o dispuestas en este, de modo que la pata de cada palanca se encuentre entre las placas laterales 28, con el pie de cada palanca 52 apuntando hacia fuera del cuerpo 20. El elemento de atado 62 actúa a modo de guía y se puede deslizar en ambas ranuras 40 y 58 al tiempo que la palanca 52 pivota en torno al elemento de atado 60. Cada uno de los elementos de atado 60 y 62 comprende un perno.

Se fija un émbolo 66 a, al menos, una, aunque preferentemente a cada, palanca 52 a través de su agujero respectivo 56. El émbolo 66 tiene una punta cargada por resorte 68 que se dispone de modo que se asiente en una de las muescas 42 o 44. La punta 68 se puede retraer desde una muesca 42 o 44 tirando hacia fuera del émbolo 66. Cuando se libera el émbolo 66, se empuja la punta cargada por resorte 68 en una dirección radial hacia dentro y se ubicará por sí misma en una de las muescas 42 o 44, si se hace pivotar la palanca 52 a una posición donde la punta 68 y una de las muescas están alineadas. Por tanto, el émbolo 66 junto con las muescas 42 y 44 actúan como un dispositivo de retención. Tal como se explicará a continuación, este dispositivo de retención se manipula para retener las estructuras 22 en cualquiera de la primera posición, mostrada en la figura 2, o la segunda posición, mostrada en la figura 3.

Cada estructura con forma de garra 22 comprende dos tiras curvas 70 idénticas formadas con cuatro agujeros separados 72a, 72b, 72c y 72d. Los agujeros 72a y 72d están cerca de los extremos opuestos de cada tira 70, con los agujeros 72b y 72c separados entre estos. Un pasador alargado 74 se extiende entre los agujeros 72b y conecta las tiras 70 de cada estructura 22 entre sí. Un pasador 76 adicional se extiende entre y se extiende pasados los agujeros 72a. Montados en el pasador 76 entre las tiras 70 hay un par de separadores 78, y un par de rodamientos de bolas 80. Un rodillo 82 se asienta en extremos opuestos en los rodamientos de bolas 80 respectivos. Los separadores 78 se disponen entre cada tira 70 y un rodamiento de bolas 80 adyacente. Los extremos del pasador 76 que se extienden a través de los agujeros 72a se roscan en unas tuercas 84, que mantienen el pasador 76 y, por tanto, los rodillos 82 en la estructura 22. Una arandela 86 está ubicada entre cada una de las tuercas 84 y la

superficie adyacente de la tira 70. El rodillo 82 puede rotar libremente en torno al pasador 76 sobre sus rodamientos de bolas 80.

5 Un eslabón recto 88 se fija a cada tira curva 70 de cada estructura 22. El eslabón recto 88 se forma con dos agujeros 90 y 92 cada uno cerca de sus extremos opuestos. Los conjuntos de atado 94 respectivos atraviesan los agujeros 72c y 90 para acoplar las tiras curvas 70 respectivas y los eslabones 88 entre sí. Cada conjunto de atado 94 comprende un perno, dos arandelas y una tuerca.

10 En cada estructura en forma de garra 22, un eslabón 88 está en un lado exterior de una placa curva 70, con el otro en el lado interior de la otra placa curva 70. Asimismo, las estructuras 22 se disponen de modo que los eslabones 88 en estructuras opuestas 22 estén en lados diferentes de sus tiras curvas 70 respectivas. Esto se observa más claramente en las figuras 2 y 3. Los conjuntos de atado 62 respectivos se ajustan en los agujeros 92 de los eslabones 88 inmediatamente adyacentes en las estructuras frontales 22 de los lados respectivos del cuerpo 20. Las estructuras frontales 22 también están acopladas al cuerpo 20 por los conjuntos de atado 96 adicionales. Los conjuntos de atado 96 respectivos atraviesan el agujero 46 de un brazo 32 respectivo, así como también los agujeros 72d en las placas curvas 70 adyacentes en las estructuras frontales 22.

15 Al desacoplar el émbolo 66 y la muesca 42 o 44, la palanca 52 puede pivotar hacia arriba o hacia abajo provocando que las estructuras 22 pivoten y se muevan en una trayectoria curva entre la primera posición, mostrada en la figura 2, y la posición cerrada, mostrada en la figura 3.

20 Haciendo referencia en particular a la figura 1, el mecanismo de sujeción 14 se fija a un armazón 100. El armazón 100 se forma con un travesaño 102 y dos brazos 104 dependientes. Se fija una rótula 106 en una ubicación intermedia del travesaño 102 y permite el acoplamiento del conjunto 100 a un cable de la grúa 16. Los agujeros 108 se forman en el travesaño 102 en lados opuestos de la rótula 106. Los conjuntos de atado 110 atraviesan los agujeros 50 en la tira 24 y los agujeros 108 para atar el mecanismo de sujeción 14 al armazón 100.

25 Un soporte de montaje 112 se fija en un lado exterior de cada brazo 104. El mecanismo de agarre de superficies 12 se fija a los soportes de montaje 112. En esta realización en particular, el mecanismo de agarre de superficies 12 comprende unos electroimanes 12a y 12b, cada uno fijo en un soporte 112 respectivo.

30 La figura 5 representa una realización de una grúa 16 a la cual se puede fijar el conjunto 10. La grúa 16 tiene un mástil vertical 120 que está acoplado, con el pivotamiento permitido, en un extremo inferior a una abrazadera 122. Las patas estabilizadoras 124 se extienden desde lados opuestos en un extremo de la abrazadera 122 adyacente al mástil 120. Un pistón hidráulico 126 está acoplado entre la abrazadera 122 en un extremo inferior del mástil 120. Una articulación a 90° 128 conecta la parte inferior del mástil 120 a la abrazadera 122. Al extender el pistón 126, el mástil 120 puede pivotar a una posición sustancialmente paralela a la abrazadera 122 con el fin de transportarlo. Al retraer el pistón 126, el mástil se coloca en una posición vertical con relación a la abrazadera 122, tal como se muestra en la figura 5. Al retraer adicionalmente el pistón 126, el mástil 120 puede pivotar pasada la vertical, también con el fin de transportarlo.

35 Una pluma articulada 130 se monta, con el pivotamiento permitido, en un extremo opuesto del mástil 120. La pluma 130 tiene un primer brazo 132 y acoplado, con el pivotamiento permitido, un segundo brazo 134. Se dispone un cabrestante (no se muestra) accionado (p. ej., de manera hidráulica, neumática o eléctrica) dentro de una carcasa 136 en un extremo de la pluma 130 adyacente al mástil 120. Se conecta un cable metálico (no se muestra) desde el cabrestante 136 hasta la rótula 106 del conjunto de manipulación de varillas 10.

40 En una realización, el conjunto de manipulación de varillas 10 y la grúa 16 se pueden fijar o acoplar a un equipo de perforación subterránea. El equipo de perforación incluye un motor de perforación o cabezal rotativo montado en un dispositivo portante que se puede mover linealmente a lo largo de un carril o torre. Una sarta de perforación, compuesta de una pluralidad de varillas de perforación R conectadas a tope, se acopla al cabezal rotativo. Durante la perforación, el carril o torre está orientado con un ángulo de perforación deseado que puede estar inclinado con respecto a la vertical. Para llevar a cabo una transferencia de una varilla de perforación, el carril o torre se mueve hasta estar en o cerca de un plano horizontal. Habitualmente, una instalación de almacenamiento de varillas de perforación asociada mantiene un suministro de varillas en una disposición sustancialmente horizontal. No obstante, si este no es el caso, la instalación de suministro se reorienta a continuación de modo que mantenga las varillas sustancialmente horizontales. Cuando se utiliza el conjunto de manipulación de varillas 10 para transferir una varilla R desde la instalación de almacenamiento con el fin de acoplarla al motor de perforación, se energiza o se manipula el mecanismo de agarre de superficies 12, de modo que coja inicialmente una varilla R en la instalación de almacenamiento. El agarre tiene la suficiente fuerza como para permitir la elevación de la varilla R mediante la manipulación de la grúa 16. La grúa 16 se manipula de modo que eleve la varilla R una distancia suficiente como para facilitar el funcionamiento del mecanismo de sujeción 14 con el fin de rodear y coger o sujetar de otro modo la varilla R. Ahora, se puede liberar el mecanismo de agarre de superficies 12 y se puede manipular la grúa 16 de modo que mueva la varilla R hasta una ubicación adecuada para facilitar que se enrosque en la sarta de perforación.

Debido a la provisión de los elementos rotativos 18, la varilla R puede rotar mientras se sujeta en el conjunto 10. Esta rotación puede ser tanto manual como utilizando una llave Stilson u otro tipo de llave para tubos. En

realizaciones alternativas, uno o más de los elementos rotativos 18 puede estar accionado o impulsado por un motor para provocar la rotación de la varilla R. Una vez que se ha realizado la conexión, se puede desacoplar el mecanismo de sujeción 14 mediante la manipulación del émbolo 66 para retraer el pasador 68 de la muesca 62 y hacer pivotar la palanca 52 en una dirección ascendente de modo que vuelva a ubicar el pasador 68 en la muesca 44.

La transferencia de una varilla R desde la perforación hasta la instalación de almacenamiento se logra sustancialmente de la misma manera excepto que normalmente no habrá necesidad de hacer funcionar el mecanismo de agarre de superficies 12, ya que habitualmente hay espacio suficiente en torno a la varilla como para permitir que el mecanismo de sujeción 14 se extienda en torno a la circunferencia de la varilla R y por consiguiente la sujete. No obstante, cuando la varilla R se carga posteriormente de nuevo en la instalación de almacenamiento, se puede activar el mecanismo de agarre de superficies 12 antes de mover el mecanismo de sujeción 14 al estado abierto, de modo que se haga descender la varilla R sobre la instalación de almacenamiento en lugar de simplemente dejarla caer sobre la instalación de almacenamiento.

Las figuras 6a y 6b representan una segunda realización del conjunto de manipulación de varillas designado como 10'. La diferencia fundamental entre los conjuntos 10 y 10' está en la configuración del mecanismo de sujeción. A la hora de describir el conjunto 10' se utilizan los mismos números de referencia que para el conjunto 10 pero con la adición del símbolo de prima (') para designar características idénticas o equivalentes. En el conjunto 10', el mecanismo de sujeción 14' comprende una única estructura 22' que soporta dos elementos rotativos 18'a y 18'b. El tercer elemento rotativo 18'c se sujeta, con la rotación permitida, en el cuerpo 20'. La estructura 22' comprende dos tiras 70' separadas que tienen una configuración similar a una J. La estructura 22' puede pivotar o moverse entre una primera y segunda posición con el fin de alternar el mecanismo de sujeción 14 entre los estados abierto y cerrado. El conjunto 10' también comprende un dispositivo de retención similar al de la primera realización para bloquear el mecanismo de sujeción 14 en el estado abierto o cerrado. El dispositivo de retención comprende un émbolo con resorte 66', que también actúa a modo de asidero para hacer pivotar la estructura 22'. Una punta (no se muestra) del émbolo 66' se puede ubicar en los agujeros formados en un soporte central 140 del cuerpo 20'. Uno de los agujeros 142 se representa en la figura 6b. Cuando el émbolo 66' queda ajustado en el agujero 142, el mecanismo de sujeción 14' está en el estado abierto. No obstante, en la configuración mostrada en la figura 6a y 6b, el émbolo 66' queda ajustado en otro agujero (no se muestra) del soporte 140 que bloquea el mecanismo de sujeción 14' en el estado cerrado. En esta realización, un sistema articulado 144 acopla la estructura 22' al cuerpo 20' y facilita el movimiento pivotante de la estructura 22' entre la primera y segunda posición.

Las figuras 7 – 9 representan una tercera realización del conjunto de manipulación de varillas designado como 10''. A la hora de describir el conjunto 10'' se utilizan los mismos números de referencia que para el conjunto 10 pero con la adición de un sufijo de doble prima (") para designar características idénticas o equivalentes. Los conjuntos 10 y 10'' llevan a cabo las mismas funciones, pero tienen diferencias estructurales. La diferencia estructural fundamental entre los conjuntos 10 y 10'' está relacionada con el mecanismo para mover el mecanismo de sujeción 14'' entre las posiciones abierta y cerrada. De manera específica, en el conjunto 10'', se utilizan resortes para llevar al mecanismo de sujeción al estado cerrado, mostrado en la figura 9, y se proporcionan actuadores accionados de manera hidráulica para cambiar el mecanismo de sujeción 14'' al estado abierto, mostrado en la figura 8, en contra de la tendencia de los resortes. Esto proporciona un funcionamiento a prueba de fallos, de modo que, si se interrumpe el suministro de energía al conjunto 10'', una varilla R agarrada permanece agarrada por el mecanismo de sujeción 14''.

Los actuadores hidráulicos comprenden una pluralidad de componentes que incluyen un par de pistones hidráulicos 150, unas plaquitas soporte 152 correspondientes y una disposición de válvula hidráulica 154, que está en comunicación con una fuente de presión hidráulica y suministra la misma presión a ambos pistones 150. Cada plaquita soporte 152 se forma con dientes de engranaje 156 en lados opuestos en un extremo inferior. Los dientes 156 se configuran de modo que engranen con los dientes de engranaje formados en las tiras curvas 70'' de cada estructura con forma de garra 22'', en un extremo donde las tiras 70'' están conectadas, con el pivotamiento permitido, al cuerpo 20''. Por tanto, el deslizamiento de la plaquita soporte 152 en direcciones opuestas provocará la apertura y cierre del mecanismo de sujeción 14''.

Los resortes 157 respectivos (únicamente se muestra uno) están asociados con los pistones 150 y las plaquitas soporte 152. Cada resorte 157 se dispone de modo que empuje cada plaquita soporte 152 asociada para que se deslice en una dirección que provoque que las estructuras con forma de garra 22' se muevan a la posición cerrada. No obstante, suministrar presión hidráulica a los pistones 150 provoca que las plaquitas soporte 152 se deslicen en una dirección opuesta en contra de sus resortes 157 asociados. Debido al engrane de los dientes 156 con los dientes en las tiras curvas 70'', esto provoca que las estructuras con forma de garra 22'' pivoten a la posición abierta, tal como se muestra en la figura 8.

En esta realización, el cuerpo 22'' comprende unas placas rectangulares 30'' que se acoplan entre sí en un extremo mediante un pasador (no se muestra) sobre el cual rota el rodillo 18c''. Se fija un par de placas separadoras 158 a los lados orientados hacia fuera de las placas 30''. Las placas separadoras 158 se disponen en lados opuestos de unas ranuras longitudinales 160 formadas en cada una de las placas 30''. Las plaquitas soporte 152 están conectadas entre sí mediante un travesaño 24'', que se puede deslizar en dirección longitudinal a lo largo de las

ranuras 160 en las placas 30" durante el funcionamiento del actuador hidráulico. El cuerpo 20", y por tanto el mecanismo de sujeción 14", está acoplado al armazón 100" por medio de un par de placas 162. Las placas 162 se fijan al travesaño 102" del armazón 100" y dependen de este. Las plaquitas soporte 152 están retenidas, con el deslizamiento permitido, entre las placas 30" y 162, y se guían de modo que se deslicen linealmente en virtud de las placas separadoras 158 y el travesaño 24" de conexión.

Por tanto, en el conjunto 10", el mecanismo de sujeción 14" tiende, mediante los resortes, al estado cerrado, y se acciona de manera hidráulica para cambiar al estado abierto. Esto contrasta con el conjunto 10, donde el mecanismo de sujeción 14 correspondiente se mueve o acciona de manera manual entre las posiciones abierta y cerrada.

10 Tal como sobreentenderán aquellos que son expertos en la técnica, los actuadores hidráulicos descritos anteriormente con relación al conjunto 10" se pueden sustituir por unos actuadores equivalentes accionados de manera eléctrica o de manera neumática. También es posible disponer dichos actuadores de modo que se accionen para cambiar de manera positiva el mecanismo de sujeción entre los estados abierto y cerrado. No obstante, esto no proporciona el modo de funcionamiento a prueba de fallos descrito anteriormente.

15 Ahora que se ha descrito con detalle una realización del conjunto de manipulación de varillas 10, será evidente para aquellos que son expertos en la técnica pertinente que se pueden realizar numerosas modificaciones y variaciones sin alejarse de los conceptos básicos de la inventiva. Por ejemplo, uno o más de los elementos rotativos 18 puede estar accionado o impulsado por un motor, para de esa forma hacer rotar una varilla R sujeta por el mecanismo de sujeción 14. En una variación adicional, el mecanismo de agarre de superficies 12 puede comprender más de dos
20 piezas separadas en dirección axial. Asimismo, el mecanismo de agarre de superficies 12 puede comprender dos (o más) imanes permanentes y un dispositivo para mover los imanes permanentes, con el fin de facilitar que los imanes atraigan y suelten de manera selectiva una varilla R. En esta variación, los imanes permanentes estarían en forma de barras magnéticas que tienen una cara longitudinal de una primera área superficial y una cara de extremo de una segunda área superficial más pequeña. El dispositivo para mover los imanes permanentes se dispone de modo que
25 mueva los imanes entre una posición de agarre, donde las caras longitudinales respectivas se extienden paralelas a una varilla R, y una posición desacoplada, donde la cara longitudinal es perpendicular a la longitud de una varilla R. Suponiendo por supuesto que el tamaño y fuerza de los imanes se selecciona correctamente, lo que se podría hacer mediante una experimentación y prueba muy simples, o mediante una ecuación matemática relativamente simple, los imanes permanentes, cuando están en la posición de agarre, presentan un área superficial suficiente, y por tanto
30 un flujo magnético, para atraer una varilla R con suficiente fuerza como para soportar el peso de la varilla R. No obstante, cuando los imanes permanentes están en la posición desacoplada, mientras aún atraen la varilla R, la cantidad de flujo disponible a través del área superficial reducida es insuficiente para elevar la varilla o mantener al menos el agarre de una varilla R. De esta forma, los imanes permanentes se pueden utilizar para atraer y soltar de manera selectiva una varilla R.

35 Todas las modificaciones y variaciones mencionadas junto con otras que serían obvias para los expertos en la técnica se consideran que están dentro del alcance de la presente invención, cuya naturaleza se debe determinar a partir de la descripción anterior y de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de manipulación de varillas que comprende un mecanismo de agarre de superficies y un mecanismo de sujeción acoplado a este, donde

5 el mecanismo de agarre de superficies (12) es capaz de coger una superficie expuesta de una varilla (R) desde arriba para facilitar la elevación de la varilla (R) una distancia suficiente desde una instalación de soporte o almacenamiento que hay debajo, de modo que se pueda accionar el mecanismo de sujeción (14) para sujetar la varilla; y,

10 el mecanismo de sujeción (14) es capaz de sujetar la varilla (R) cogida por el mecanismo de agarre de superficies (12), donde cada uno del mecanismo de agarre de superficies (12) y el mecanismo de sujeción (14) pueden coger la varilla desde una ubicación dispuesta adyacente en dirección radial a una superficie circunferencial de la varilla,

el mecanismo de sujeción (14) se dispone de modo que sujete, con la rotación permitida, la varilla (R), donde la varilla (R) sujeta por el mecanismo de sujeción (14) puede rotar en torno a un eje longitudinal de la varilla (R).
2. El conjunto de manipulación de varillas de acuerdo con la reivindicación 1, donde el mecanismo de agarre de superficies (12) es capaz de coger la superficie expuesta de la varilla (R) sin rodear la varilla (R).
- 15 3. El conjunto de manipulación de varillas de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, donde el mecanismo de agarre de superficies (12) se dispone de modo que coja la varilla (R) en dos o más ubicaciones separadas en dirección axial a lo largo de la varilla (R).
4. El conjunto de manipulación de varillas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde el mecanismo de sujeción (14) tiene un estado abierto, que facilita que el mecanismo de agarre de superficies (12) coja

20 la varilla (R), y un estado cerrado, donde el mecanismo de sujeción (14) puede rodear la varilla (R) desde una ubicación adyacente en dirección radial a la superficie circunferencial de la ubicación de la varilla (R) y hacia el interior de los extremos opuestos de la varilla (R).
5. Un conjunto de manipulación de varillas de acuerdo con la reivindicación 3, donde el mecanismo de sujeción (14) sujeta la varilla (R) cogida por el mecanismo de agarre de superficies (12) en una ubicación entre dos de las

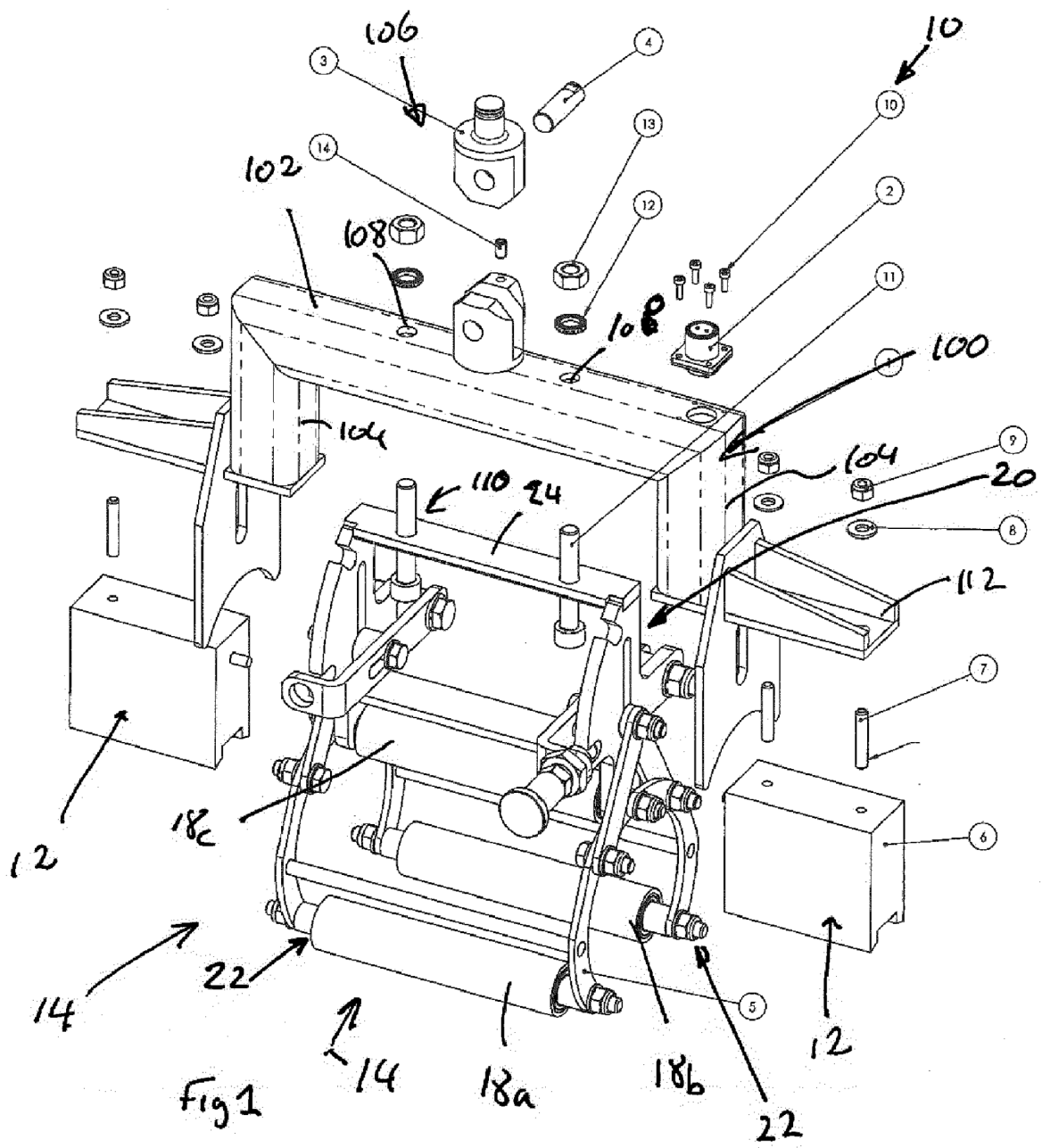
25 ubicaciones separadas en dirección axial.
6. El conjunto de manipulación de varillas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el mecanismo de sujeción (14) comprende al menos un elemento rotativo (18) que contacta con la varilla (R), cuando el mecanismo de sujeción (14) sujeta la varilla (R).
7. El conjunto de manipulación de varillas de acuerdo con la reivindicación 6, que comprende un motor dispuesto

30 de modo que haga rotar al menos uno de los elementos rotativos (18) y de esa forma provocar la rotación de la varilla (R) sujeta por el mecanismo de sujeción (14).
8. El conjunto de manipulación de varillas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, donde el mecanismo de sujeción (14) comprende un cuerpo (20) y al menos una estructura con forma de garra (22), acoplada

35 y que se puede mover con relación al cuerpo (20), donde la o las estructuras con forma de garra (22) se mueven a una primera posición, cuando el mecanismo de sujeción (14) está en el estado abierto, y la o las estructuras con forma de garra se mueven a una segunda posición cuando el mecanismo de sujeción (14) está en el estado cerrado.
9. El conjunto de manipulación de varillas de acuerdo con la reivindicación 8, donde el mecanismo de sujeción (14) comprende una única estructura con forma de garra (22') y la única estructura con forma de garra (22') soporta al menos dos de los elementos rotativos (18'a, 18'b).
- 40 10. El conjunto de manipulación de varillas de acuerdo con la reivindicación 8, donde el mecanismo de sujeción (14) comprende dos estructuras con forma de garra (22) y cada estructura con forma de garra soporta al menos uno de los elementos rotativos (18).
11. El conjunto de manipulación de varillas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, que comprende un actuador dispuesto de modo que mueva la o cada estructura con forma de garra (22', 22) a la primera posición.
- 45 12. El conjunto de manipulación de varillas de acuerdo con la reivindicación 11, donde el actuador se selecciona del grupo que consta de: un actuador accionado de manera eléctrica, un actuador accionado de manera hidráulica y un actuador accionado de manera neumática.
13. El conjunto de manipulación de varillas de acuerdo con la reivindicación 12, que comprende uno o más resortes

50 (157) dispuestos de modo que lleven la o cada estructura con forma de garra (22', 22) a la segunda posición, y donde se acciona el actuador en contra de la tendencia de cada resorte a mover cada estructura con forma de garra a la primera posición.

14. El conjunto de manipulación de varillas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, donde el mecanismo de agarre de superficies (12) comprende al menos un imán.



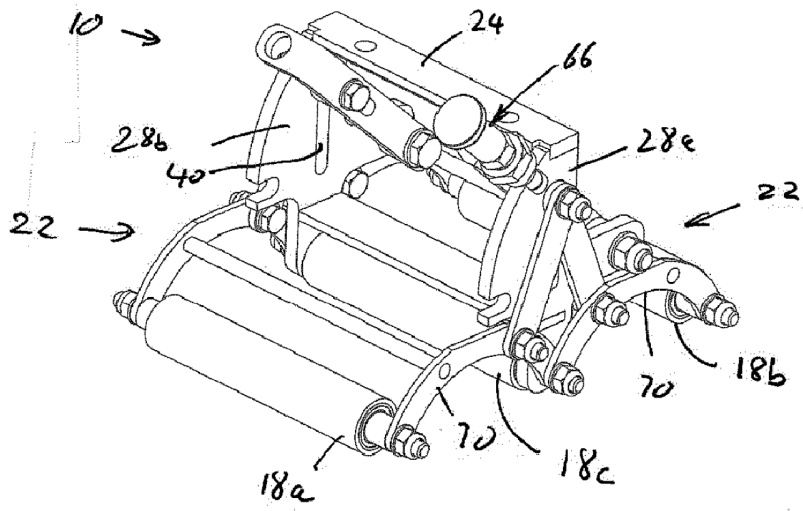


Fig 2

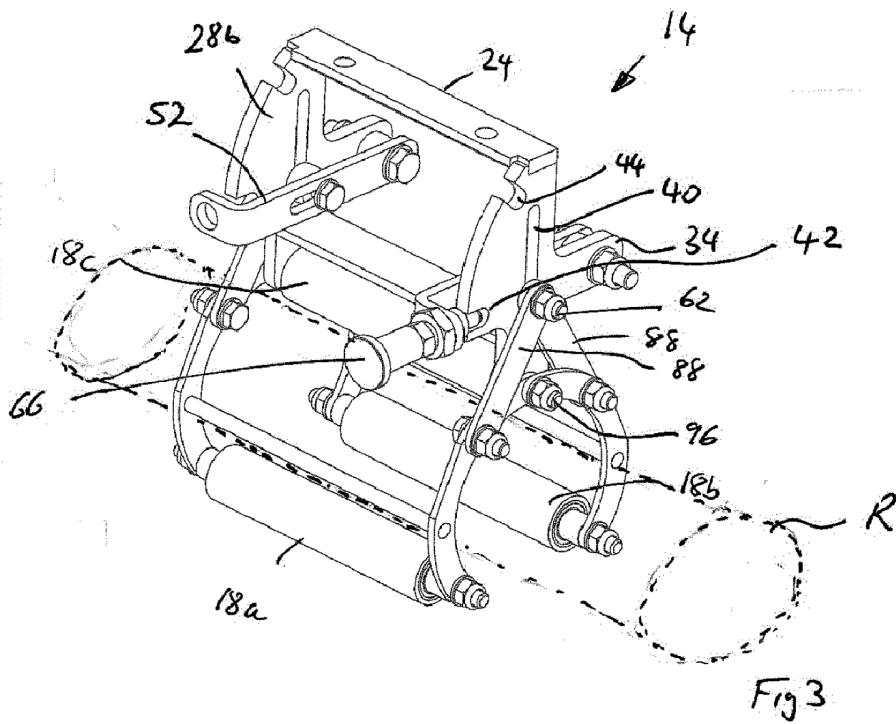
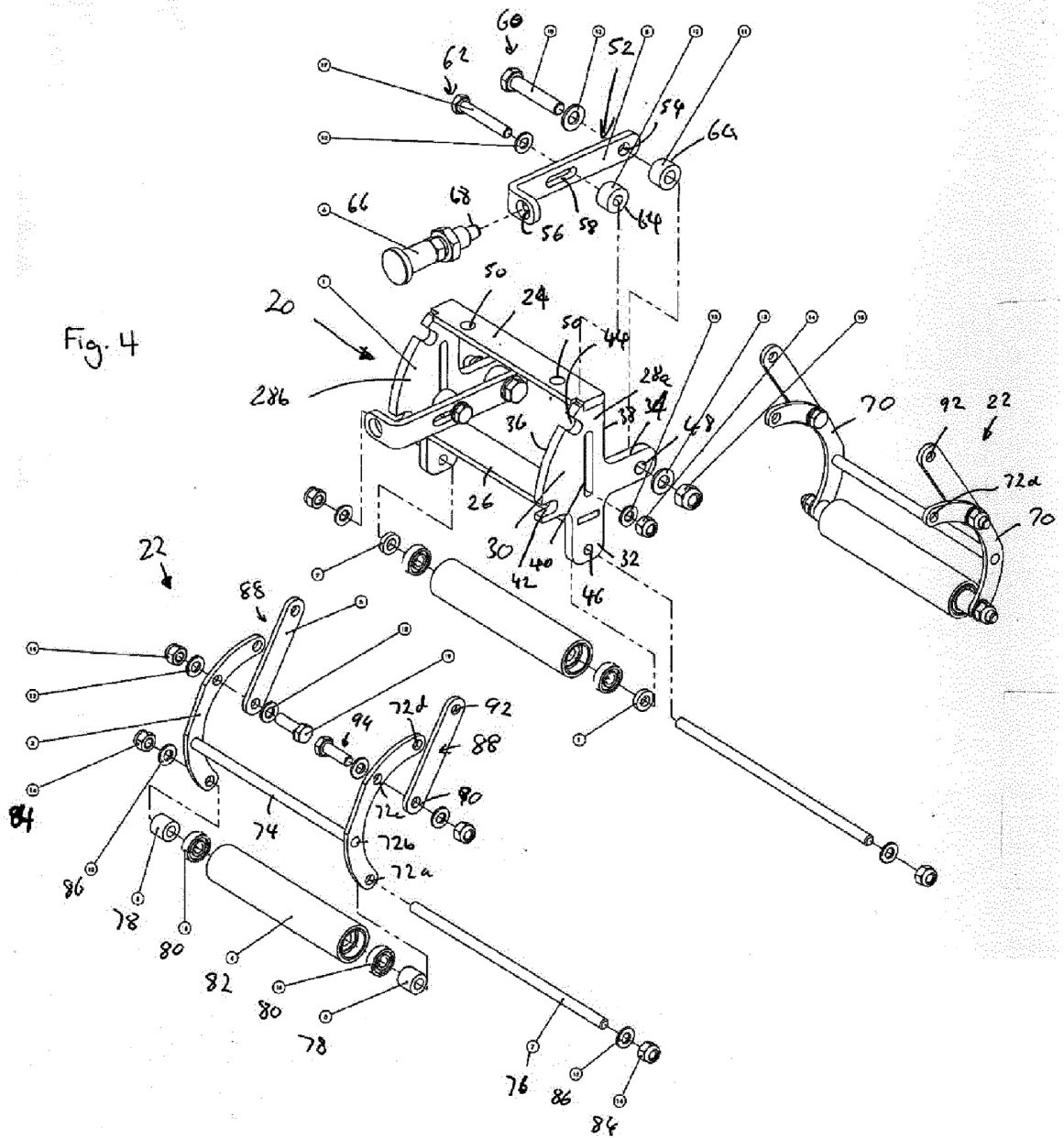
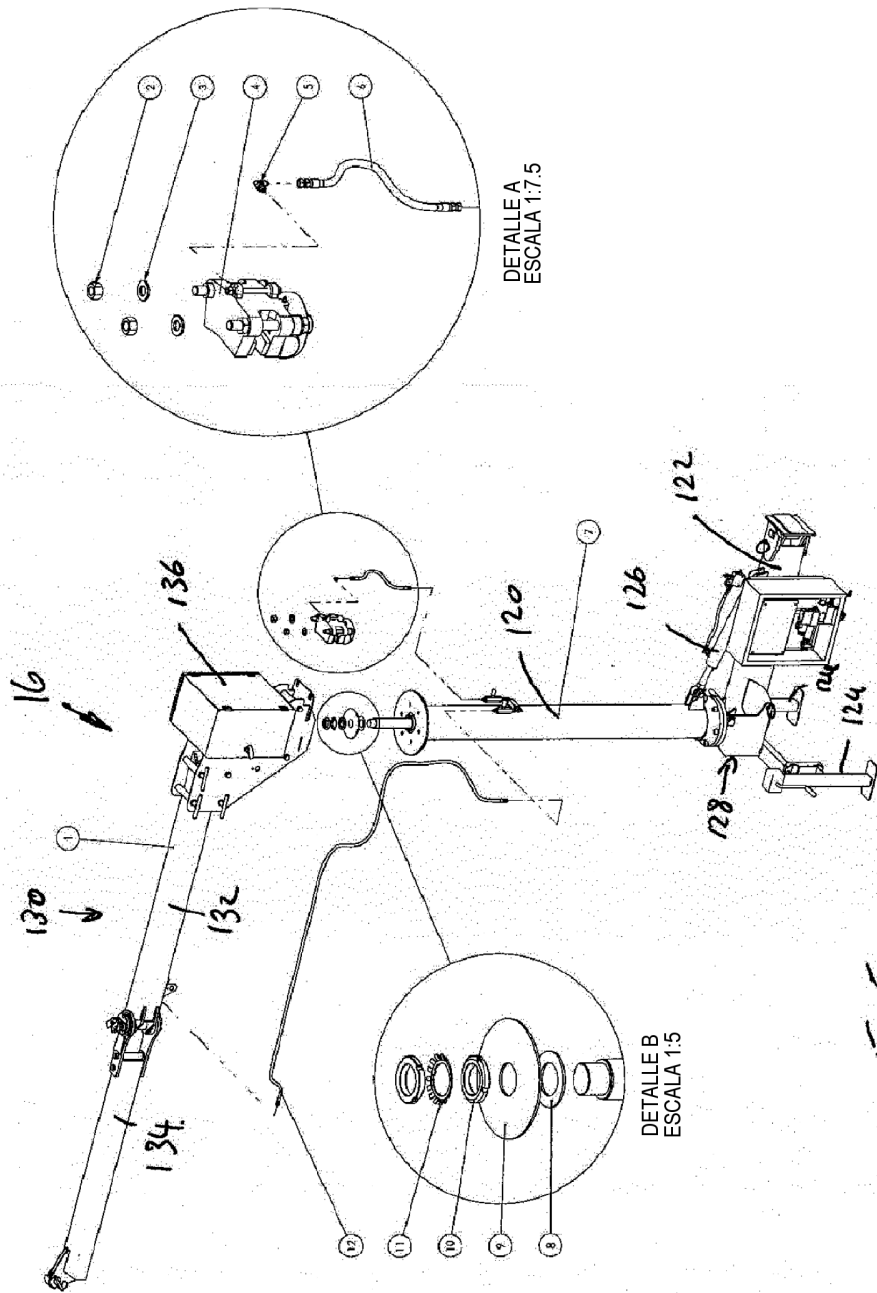


Fig 3





DETALLE A
ESCALA 1:7.5

DETALLE B
ESCALA 1:5

Fig 5

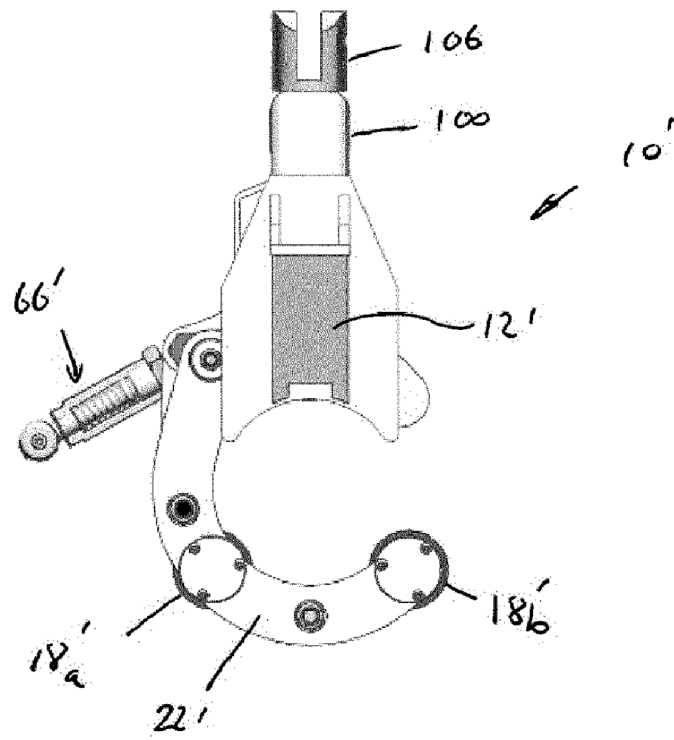


Fig 6a

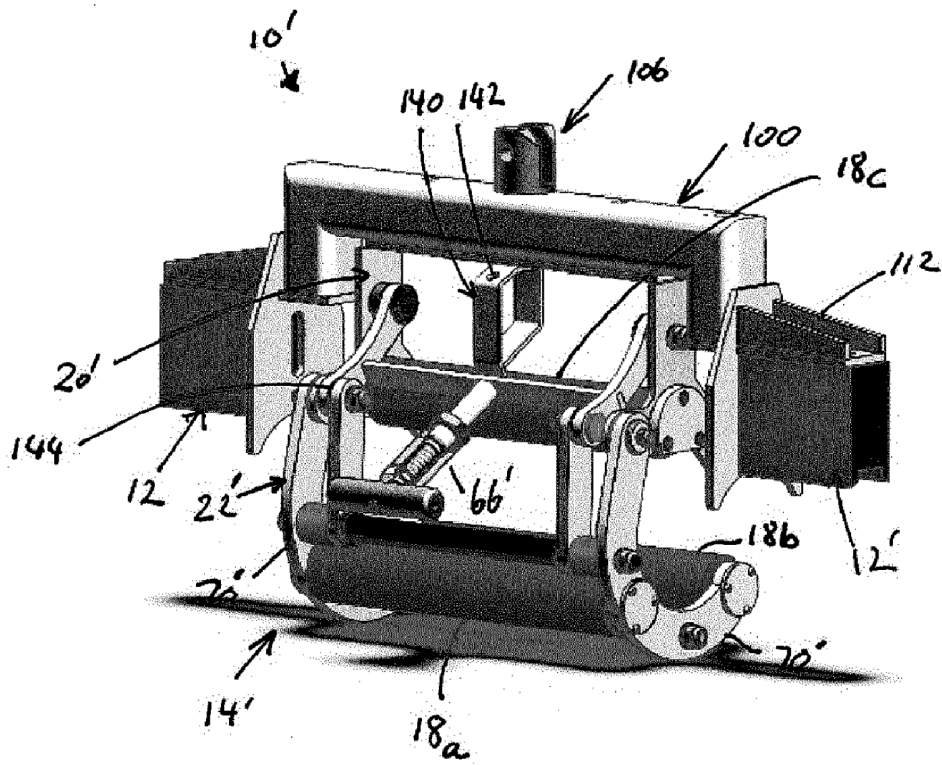


Fig 6b

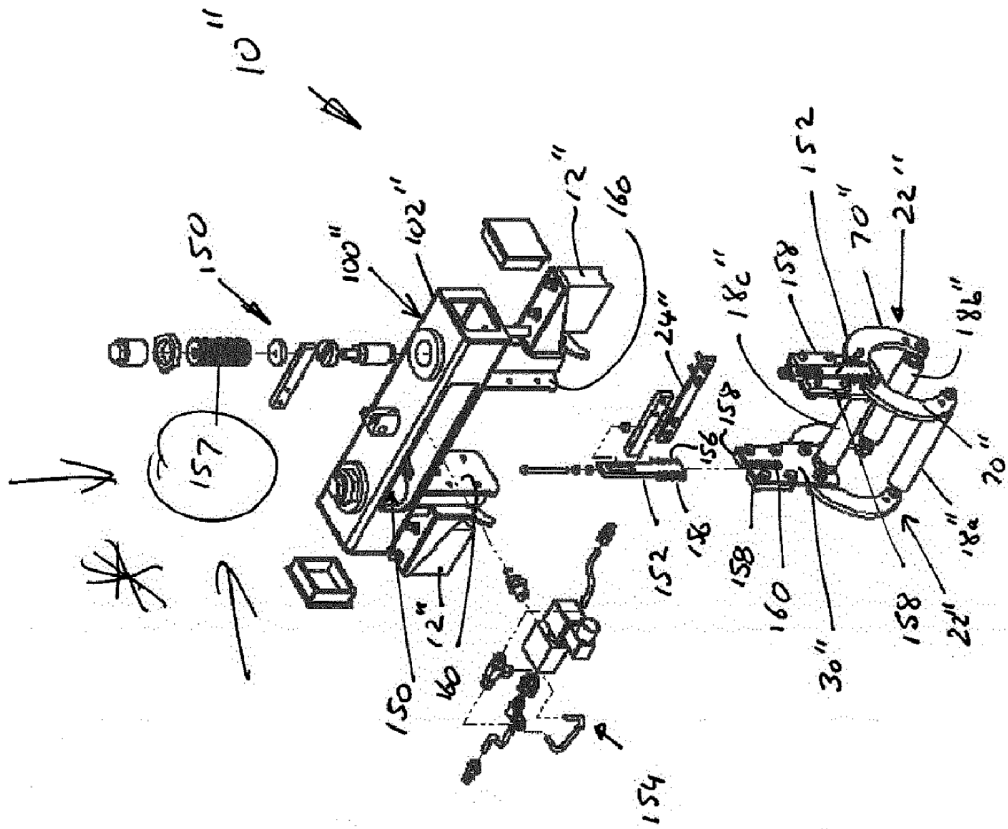


FIG 7

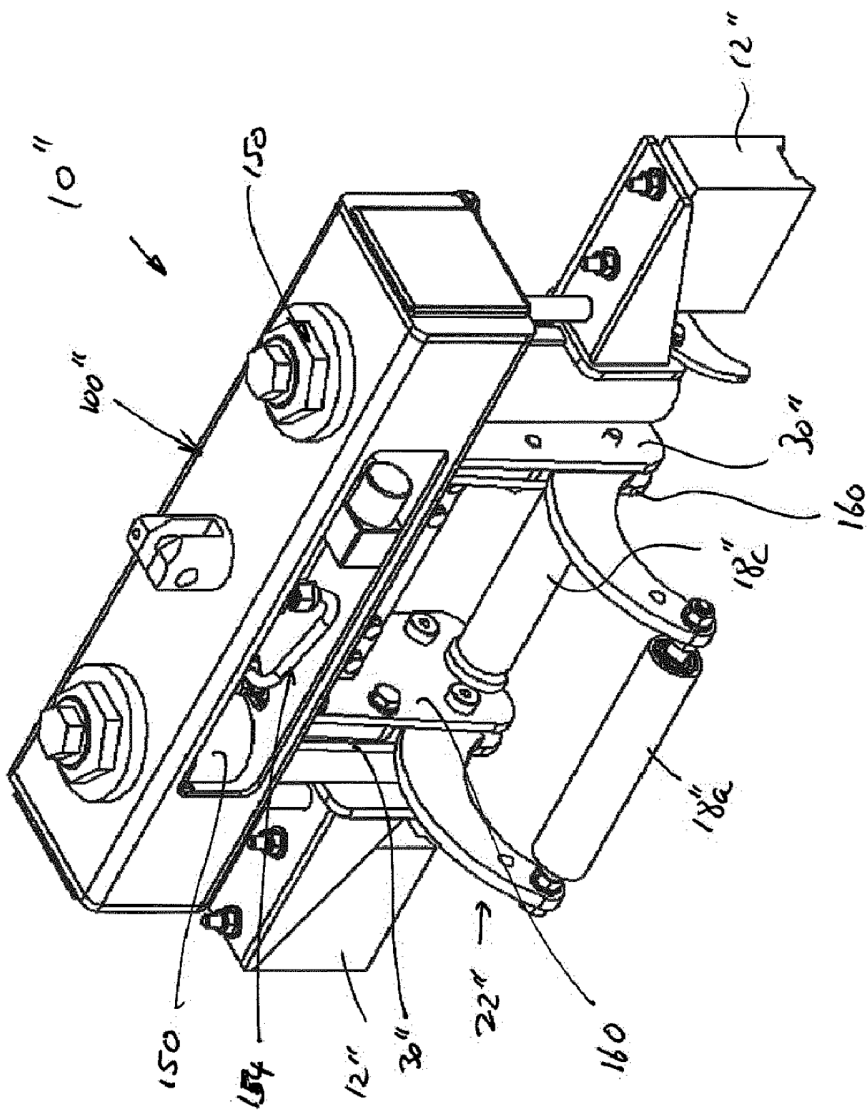


Fig 8

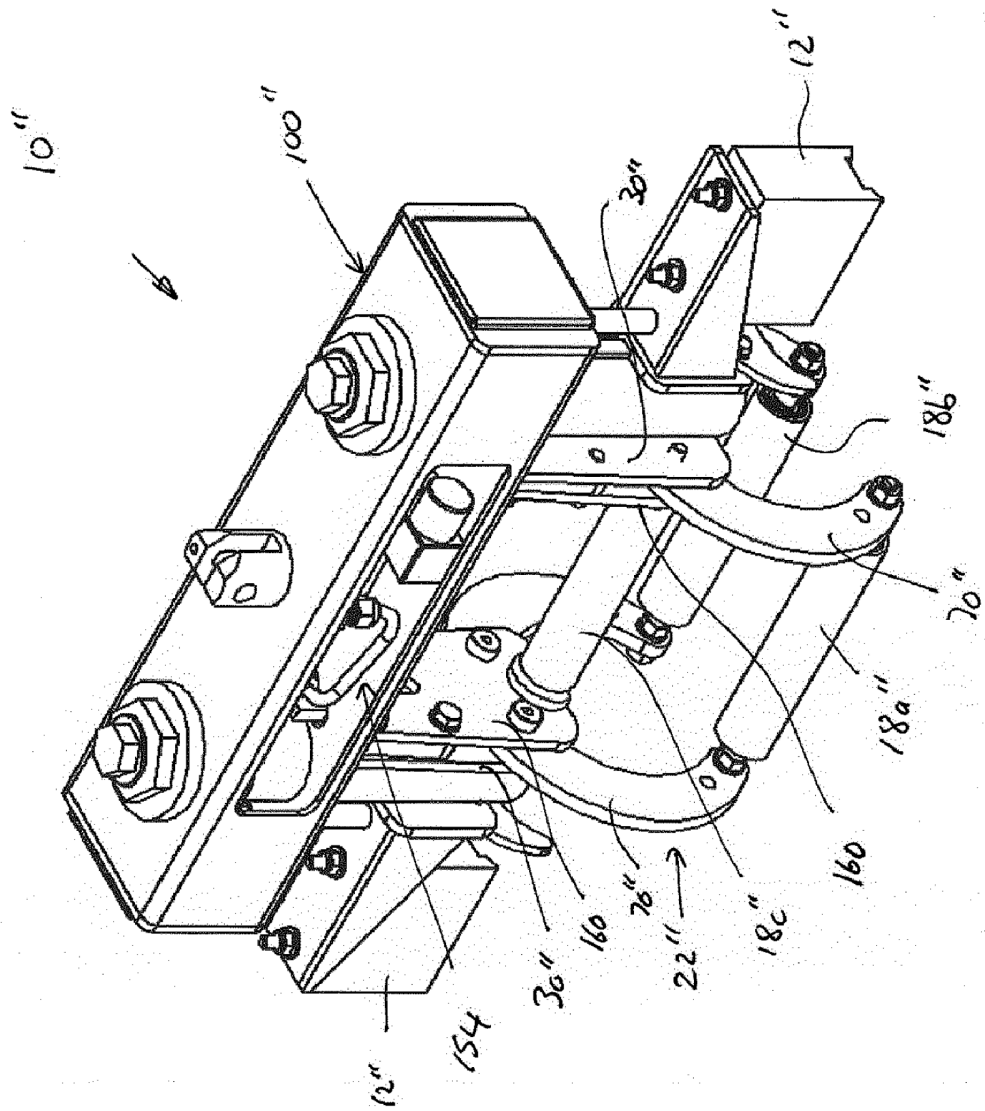


Fig 9.