

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 895 111**

51 Int. Cl.:

F16L 55/26 (2006.01)

B65G 25/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.10.2015** **PCT/EP2015/074149**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.04.2016** **WO16062664**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.10.2015** **E 15781375 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.07.2021** **EP 3207297**

54 Título: **Aparato y proceso para instalar una conexión**

30 Prioridad:

19.10.2014 GB 201418540

20.10.2014 GB 201418653

29.05.2015 GB 201509348

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.02.2022

73 Titular/es:

SYNTHOTECH LIMITED (100.0%)
Milner Court Hornbeam Square South
Hornbeam Park Harrogate HG2 8NB, GB

72 Inventor/es:

LANGDALE, SIMON JOHN y
LITTLE, WESLEY JAMES

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 895 111 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

Aparato y proceso para instalar una conexión

Campo técnico

5 Esta invención se refiere a tuberías, especialmente, pero no exclusivamente, a aparatos para su uso en el mantenimiento o instalación de tuberías. Más en particular, aunque no exclusivamente, la invención se refiere a un aparato para su uso en la realización de una conexión de servicio a una tubería.

Antecedentes de la invención

10 El mantenimiento, la mejora y la sustitución de infraestructuras envejecidas de tuberías de servicios públicos son problemas importantes a los que se enfrentan las empresas de servicios públicos, como las empresas de servicios públicos de agua y gas. Las redes de tuberías suelen incluir tuberías de suministro principales (también denominadas suministro "principal") y tuberías de conexión de servicio al consumidor. (Alternativamente, una "tubería" o "tubo" puede denominarse simplemente "conducto" y, como se usa en este documento, dichos términos se pueden usar indistintamente). Las tuberías de conexión de servicio al consumidor se conectan a las tuberías de suministro principal típicamente por medio de una conexión en T, para entregar un suministro de fluido como agua o gas a las instalaciones de un consumidor desde la tubería de suministro principal a través de la tubería de conexión de servicio al consumidor.

15 Las tuberías de suministro de servicios públicos y las conexiones entre las tuberías principales y de conexión de servicio al consumidor generalmente se ubican bajo tierra, lo que presenta problemas de acceso sustanciales e implicaciones de costes cuando se requiere mantenimiento, mejora o sustitución.

20 Las tuberías viejas, tanto del tipo principal o de conexión al consumidor, también son vulnerables a fallos y la fuga de fluido desde las tuberías es un peligro conocido, que puede ser particularmente grave en el caso de una fuga de gas.

25 Una solución para reducir el coste de sustitución de tuberías, tanto de la red principal como del tipo de conexión de servicio al consumidor, es instalar una tubería de sustitución dentro de la tubería preexistente, dejando la tubería principal preexistente y/o de conexión de servicio al consumidor preexistente en su lugar. La tubería principal de sustitución tiene un diámetro externo que es más pequeño que el diámetro interno de la tubería principal preexistente, lo que le permite encajar dentro de la infraestructura de tubería principal preexistente. De manera similar, la tubería de conexión de servicio al consumidor de sustitución tiene un diámetro que es más pequeño que la tubería de conexión de servicio al consumidor preexistente. La tubería principal de sustitución puede denominarse "revestimiento de tubería principal" o "revestimiento principal" porque recubre efectivamente la tubería principal preexistente. De manera similar, la tubería de conexión de servicio al consumidor de sustitución puede denominarse "revestimiento de conexión de servicio", ya que recubre efectivamente la tubería de conexión de servicio al consumidor preexistente. La tubería de conexión de servicio al consumidor puede ser, por ejemplo, del tipo Serviflex (RTM), siendo esta una tubería de revestimiento de polietileno flexible corrugado de doble pared suministrada por Radius Systems Ltd., de South Normanton, Alfreton, Derbyshire, Reino Unido.

35 En los métodos conocidos de instalación de tubería principal de sustitución, la tubería de sustitución se instala dentro de la tubería preexistente tirando de la tubería de sustitución a través de la tubería preexistente. La conexión de la tubería de conexión de servicio al consumidor (o incluso un revestimiento de sustitución insertado en la misma para repararla) en la tubería principal de sustitución se realiza excavando el suelo sobre la ubicación en la que la tubería de conexión de servicio preexistente se conecta a la tubería principal preexistente. Luego, el personal de instalación retira una parte de la tubería principal preexistente y la tubería de conexión de servicio preexistente para exponer las tuberías de sustitución que se han instalado allí. Luego se instala un conector en T en la tubería principal de sustitución y la tubería de conexión de servicio de sustitución se acopla a la tubería principal de sustitución a través del conector en T. El conector en T se une típicamente a la tubería principal formando una unión por electrofusión entre el conector en T y la tubería principal de una manera conocida.

45 Las conexiones a la nueva tubería principal de las tuberías de conexión del lado (o rama) existentes o de sustitución de otros tipos, además de las de las propiedades de los consumidores, se pueden realizar de la misma manera.

50 En los métodos para instalar una tubería de sustitución dentro de una tubería preexistente, especialmente una tubería principal, con frecuencia es necesario utilizar un aparato, a menudo un aparato controlado a distancia como un "pig" o "robot", que es insertable y propulsable a lo largo de la tubería principal para realizar una o más operaciones en una pared interior de la misma. Tales operaciones pueden incluir, por ejemplo, una operación de corte, p. ej. una operación de perforación con el propósito de formar un agujero o abertura a través de la pared de la tubería principal para hacer una conexión de servicio necesaria a la misma, o una operación de inserción, p. ej. para insertar un dispositivo conector (tal como el conector en T mencionado anteriormente) u otro acople en la abertura así formada, o una operación de soldadura, p. ej. para formar una unión hermética a fluidos y un sello entre los componentes recién instalados para completar la nueva conexión de servicio general a la tubería principal de sustitución.

55 Dichos "pigs" o "robots" se diseñan a menudo para ser lo más pequeños y livianos posible, y con ese fin es una práctica común proporcionar tales aparatos con una atadura de varios hilos o múltiples tubos o un cable umbilical a través del

que se vinculan a una estación de control sobre el suelo y fuentes de energía eléctrica, señales de control operacional, suministros de fluido presurizado a sistemas neumáticos y/o hidráulicos a bordo, y similares y proporcionados. Dichos pigs o robots también pueden comprender varias secciones o módulos diferentes, p. ej. cada uno se construye, diseña y controla para realizar una operación única dada en el procedimiento general de sustitución de la tubería.

- 5 Se conoce un robot para la inserción de acoples por el documento EP 0 260 220 A1.

En la práctica, sin embargo, es difícil diseñar pigs o robots que sean capaces de llevar a cabo tareas dedicadas particulares con eficiencia y precisión, en particular, por ejemplo, en términos de ser controlables para poder insertar conectores en T u otros acoples en aberturas pre-perforadas en la pared interior de una tubería en las ubicaciones requeridas y con estabilidad y precisión, y para formar juntas seguras y eficientes para completar la nueva conexión de servicio general a la tubería principal de sustitución. De hecho, los intentos conocidos de proporcionar tal aparato hasta ahora no han logrado solucionar con éxito tales deficiencias.

Un objetivo de la presente invención es abordar las desventajas asociadas con la técnica anterior, tales como las discutidas anteriormente.

Compendio de la invención

- 15 Las realizaciones de la invención pueden entenderse con referencia a las reivindicaciones adjuntas.

Los aspectos de la presente invención proporcionan un aparato o robot definido por las características de la reivindicación independiente 1, y un método definido por las características de la reivindicación independiente 15. Las realizaciones preferidas se definen en las reivindicaciones dependientes.

- 20 En un aspecto de la invención para el que se busca protección, se proporciona un aparato para instalar un acople de conexión en una abertura formada en una pared de una tubería principal en la realización de una conexión de servicio entre una tubería de conexión lateral y la tubería principal, en donde el aparato comprende:

medios de propulsión para propulsar el aparato a lo largo de la tubería principal hasta un sitio en el que se realizará la conexión de servicio; y

- 25 medios de instalación para instalar, desde dentro de la tubería principal, al menos una parte del acople de conexión en la abertura;

en donde los medios de instalación comprenden:

- (i) un dispositivo de almacenamiento para almacenar al menos un acople de conexión destinado a la instalación;
- (ii) un dispositivo de transporte para transportar un acople de conexión a instalar desde el dispositivo de almacenamiento a una ubicación de instalación; y
- 30 (iii) un dispositivo de inserción para insertar el acople de conexión transportado a la ubicación de instalación desde la ubicación de instalación en la abertura formada en la pared de la tubería principal;

en donde:

el dispositivo de transporte comprende un dispositivo de traslación para transportar de manera trasladable al menos el acople que se instalará a continuación desde el dispositivo de almacenamiento a la ubicación de instalación;

- 35 el dispositivo de traslación comprende al menos un miembro de carga en vaivén dispuesto para un movimiento en vaivén con respecto al dispositivo de almacenamiento, y al menos un miembro de enganche llevado en el o un respectivo miembro de carga para el enganche con un respectivo acople de conexión para ser transportado en la dirección de la ubicación de instalación, siendo dicho enganche tal que transporte, al mover el respectivo miembro de carga en una dirección de carga, dicho acople de conexión respectivo hacia la ubicación de instalación; y

- 40 la disposición constructiva es tal que:

(iv) cuando el o un respectivo miembro de carga se mueve en una dirección de carga desde una posición de retracción o atrasada hacia una posición de avance o adelantada, el o un respectivo miembro de enganche asume su posición de pivote de enganche para enganchar dicho lado, borde o parte de carga respectivos de dicho acople de conexión que se asocia con él, y de ese modo transportarlo a dicha ubicación de instalación, y

- 45 (v) cuando el o el respectivo miembro de carga se mueve posteriormente en una dirección de retracción desde su posición de avance o adelantada hacia su posición de retracción o atrasada, el o el mismo respectivo miembro de enganche asume su posición de pivote sin enganche para no enganchar un acople de conexión posterior o siguiente en la línea en la serie o distribución en el dispositivo de almacenamiento.

En las realizaciones, y en la divulgación que sigue, el aparato anterior puede denominarse alternativamente "robot".

- En las realizaciones, y en la divulgación que sigue, la tubería de conexión lateral anterior puede denominarse alternativamente conducto de conexión lateral, o incluso puede denominarse revestimiento de conexión lateral. Esto se debe particularmente a que en las realizaciones de la invención, como alternativa a la conexión de servicio que se realiza entre una tubería de conexión lateral existente y la tubería principal, opcionalmente puede ser que la conexión de servicio se realice a la tubería principal a través de un conducto o revestimiento de sustitución insertado en la tubería de conexión lateral existente de una manera similar a la inserción del conducto o revestimiento principal de sustitución en la propia tubería principal. Por tanto, ambas opciones para la identidad de la propia tubería de conexión lateral o un conducto/revestimiento de sustitución en la misma, entre la cual y la tubería principal se va a realizar la conexión de servicio, son posibles dentro del alcance de la presente invención.
- En algunas formas de realización, el aparato de la invención se puede proporcionar en forma de módulo de instalación para un aparato para realizar una conexión de servicio entre una tubería de conexión lateral y una tubería principal, siendo el aparato propulsable a lo largo de la tubería principal hasta un sitio en donde se realizará la conexión de servicio y se construirá y dispondrá el módulo de instalación para instalar un acople de conexión en una abertura formada en una pared de la tubería principal, en donde el módulo de instalación comprende: medios de instalación para instalar, desde el interior de la tubería principal, al menos una parte del acople de conexión en la abertura.
- En algunas formas de realización, el aparato de la invención se puede proporcionar en forma de un sistema para instalar un acople de conexión en una abertura formada en una pared de una tubería principal en la realización de una conexión de servicio entre una tubería de conexión lateral y la tubería principal, en donde el sistema comprende:
- un robot que es propulsable a lo largo y dentro de la tubería principal hasta un sitio en el que se realizará la conexión de servicio, comprendiendo el robot:
- medios de instalación para instalar, desde dentro de la tubería principal, al menos una parte del acople de conexión en la abertura;
- y en donde el sistema comprende además medios de control para controlar el accionamiento y el funcionamiento del robot o uno o más componentes del mismo.
- En otro aspecto de la invención para el que se busca protección, se proporciona un método para instalar un acople de conexión en una abertura formada en una pared de una tubería principal en la realización de una conexión de servicio entre una tubería de conexión lateral y la tubería principal, el método comprende:
- proporcionar un aparato según el primer aspecto de la invención o cualquier realización de la misma;
- insertar el aparato en la tubería principal y propulsarlo a lo largo de la misma hasta un sitio en el que se realizará la conexión de servicio;
- operar los medios de instalación para instalar, desde dentro de la tubería principal, al menos una parte del acople de conexión en la abertura.
- Unas realizaciones de la invención en sus diversos aspectos se pueden aplicar a la realización de una amplia variedad de conexiones de servicio entre una tubería principal y diversos tipos de tuberías de conexión lateral. Dichas tuberías de conexión lateral pueden ser cualquiera de las diversas conexiones de ramal que conducen a la tubería principal, como una o más tuberías de conexión laterales o de descarga, o (especialmente) una o más tuberías de conexión de servicio al consumidor que se utilizan para entregar un servicio público transportado por la tubería principal a la propiedad de un consumidor. Además, como se usa en el presente documento, aunque el término "tubería principal" se usa en la presente memoria para referirse a la tubería en la que se despliega el aparato o robot, debe entenderse que esta "tubería principal" puede no ser necesariamente una tubería "principal" como tal, sino que puede ser cualquier tubería designada como tubería "principal" en virtud del hecho de que es esa tubería, p. ej. cualquier tubería de una red o sistema de tuberías, en la que el aparato o robot se inserta y se despliega para la ejecución de sus diversas operaciones y tareas previstas desde el mismo.
- En muchas realizaciones prácticas de la invención, la instalación del acople de conexión puede estar precedida por una etapa de formación de dicha abertura en la pared de la tubería principal en el sitio en el que se realizará la conexión de servicio, en cuya abertura se instalará al menos una parte del acople de conexión. En particular, una abertura de este tipo puede formarse en una ubicación mirando o adyacente a una boca o salida de la tubería de conexión lateral a la que se va a realizar la conexión de servicio. Una abertura de este tipo puede, por ejemplo, formarse previamente mediante una fase anterior en el proceso general de realizar la conexión de servicio y/o mediante la operación de otro módulo del aparato general que está diseñado y dedicado para ese propósito.
- Según la invención, los medios de instalación comprenden:
- (i) un dispositivo de almacenamiento para almacenar al menos un acople de conexión destinado a la instalación;
 - (ii) un dispositivo de transporte para transportar un acople de conexión a instalar desde el dispositivo de almacenamiento a una ubicación de instalación; y

(iii) un dispositivo de inserción para insertar el acople de conexión transportado a la ubicación de instalación desde la ubicación de instalación adentro de la abertura formada en la pared de la tubería principal.

En algunas de las realizaciones anteriores de la invención, el dispositivo de almacenamiento puede construirse y disponerse para almacenar al menos uno y preferiblemente una pluralidad de acoples de conexión en una serie o distribución secuencial. El dispositivo de almacenamiento puede construirse y disponerse de manera que un acople de conexión ubicado en una cabeza de dicha serie o distribución secuencial sea el acople de conexión que se pretende instalar a continuación. En algunas realizaciones, el dispositivo de almacenamiento puede construirse y disponerse de tal manera que el acople de conexión que se pretende instalar a continuación, o incluso solo el acople de conexión que se pretende instalar a continuación, pueda ser accionado por el dispositivo de transporte para transportarlo a la ubicación de la instalación.

En algunas realizaciones, la serie o distribución secuencial de acoples de conexión almacenados pueden disponerse en el dispositivo de almacenamiento longitudinalmente, tal como en una disposición longitudinal lineal, con respecto a una dirección longitudinal general del aparato. En algunas realizaciones, el dispositivo de almacenamiento puede comprender un almacén de almacenamiento para almacenar dicho al menos uno o preferiblemente una pluralidad de acoples de conexión sobre el mismo o en el mismo. El almacén puede, por ejemplo, llevarse encima o puede estar formado por parte de un chasis del aparato. En algunas realizaciones, el almacén puede comprender medios de retención, tales como en forma de una o más presillas, fiadores u otros dispositivos de retención, para retener el o cada acople de conexión sobre el mismo hasta que se convierta en el que está a la cabeza de dicha serie o distribución secuencial y el siguiente que se pretende instalar.

Cualquier número adecuado de acoples de conexión puede almacenarse en el dispositivo de almacenamiento y/o en dicha serie o distribución, por ejemplo, dependiendo del número de acoples de conexión necesarios o deseados para su instalación en cualquier serie o grupo de operaciones de instalación secuenciales sin recargar el dispositivo de almacenamiento con acoples de conexión una vez que se hayan instalado los existentes. Un número máximo de acoples de conexión que se pueden almacenar en el dispositivo de almacenamiento en cualquier momento también puede depender y estar limitado por las dimensiones, especialmente las dimensiones longitudinales, del dispositivo de almacenamiento, p. ej. el almacén antes mencionado, y/o un módulo de instalación en sí mismo que comprende los medios de instalación.

A continuación se describirán una o más formas de ejemplo del dispositivo de almacenamiento dentro del alcance de realizaciones de esta invención en el contexto de algunas realizaciones de ejemplo de la invención en sus diversos aspectos descritos con referencia a los dibujos adjuntos.

De acuerdo con la invención, el dispositivo de transporte comprende un dispositivo de traslación para transportar de manera trasladable al menos el acople que se instalará a continuación desde el dispositivo de almacenamiento hasta la ubicación de instalación. En algunas realizaciones, el dispositivo de traslación puede construirse y disponerse para transportar de forma incremental en la dirección de la ubicación de instalación todos los acoples de conexión almacenados en el dispositivo de almacenamiento, de modo que en cada movimiento de traslación incremental, un acople de conexión secuencial en la serie o distribución se convierte en el siguiente transportado a la ubicación de instalación listo para la instalación. La ubicación de la instalación puede ser una parte, p. ej. una parte superior, especialmente una parte de elevación superior, de una plataforma o plaquita de instalación. En algunas realizaciones, la plataforma o plaquita de instalación puede ser un componente o parte del dispositivo de inserción, o alternativamente puede ser un componente del dispositivo de almacenamiento sobre el que actúa el dispositivo de inserción.

De acuerdo con la invención, el dispositivo de traslación comprende al menos un miembro de carga en vaivén dispuesto para un movimiento en vaivén, especialmente un movimiento en vaivén lineal, con respecto al dispositivo de almacenamiento, y al menos un miembro de enganche llevado sobre él o un respectivo miembro de carga para el enganche con un respectivo acople de conexión, especialmente un lado, borde o parte de carga de un respectivo acople de conexión, para ser transportado en la dirección de la ubicación de instalación, siendo dicho enganche tal que transmita, al mover el respectivo miembro de carga en una dirección de carga, dicho acople de conexión respectivo hacia la ubicación de instalación, p. ej. la plataforma o plaquita de instalación antes mencionada.

En algunas realizaciones, el dispositivo de traslación puede comprender un par de dichos miembros de carga en vaivén, p. ej. en forma de un par de placas o miembros laterales dispuestos simétricamente, ubicados en los lados laterales opuestos respectivos del dispositivo de almacenamiento y que se pueden mover juntos en un movimiento en vaivén similar, especialmente un movimiento en vaivén lineal, relativo al dispositivo de almacenamiento, con cada miembro de carga que lleva sobre él uno respectivo de al menos un par de miembros de enganche para el enganche con un lado, borde o parte de carga respectivos de dicho acople de conexión respectivo para ser transportado en la dirección de la ubicación de instalación, siendo dicho enganche de los miembros de enganche tal que transmita, con el movimiento del par de miembros de carga en la dirección de carga, dicho acople de conexión respectivo hacia la ubicación de instalación, p. ej. la plataforma o plaquita de instalación antes mencionada.

En algunas de tales realizaciones, el o cada miembro de carga movable en vaivén (o par de ellos), con su(s) respectivo(s) miembro(s) de enganche transportado(s) sobre el mismo, puede construirse y disponerse de modo que sea movable en vaivén, especialmente movable en vaivén linealmente, con relación al dispositivo de almacenamiento,

entre una posición de retracción (o hacia atrás) y una posición de avance (o hacia delante). Dicho movimiento lineal puede ser generalmente paralelo a una longitud longitudinal del dispositivo de almacenamiento que lleva la serie o distribución de acoples de conexión destinados a la instalación.

En algunas de tales realizaciones, el o cada miembro de carga (o par de los mismos), con su(s) respectivo(s) miembro(s) de enganche transportado(s) sobre el mismo, puede ser movable en vaivén, especialmente movable en vaivén linealmente, bajo el accionamiento y control de al menos un dispositivo de fluido presurizado, p. ej. al menos un dispositivo neumático o hidráulico, que puede funcionar mediante el desplazamiento de fluido desde uno o más cilindros u otros depósitos del fluido relevante. Estos dispositivos adecuados pueden incluir uno o más dispositivos operados por aire comprimido o un líquido presurizado, ejemplos prácticos de los cuales son bien conocidos en la técnica. En algunas realizaciones de ejemplo prácticas, el uno o más cilindros u otros depósitos necesarios del fluido presurizado relevante pueden transportarse dentro o sobre el aparato o el propio robot, p. ej. en el propio módulo de instalación o en un módulo dedicado de un aparato modular o robot, del que el módulo de instalación de las realizaciones de la presente invención puede ser otro módulo, con tuberías, tubos o conductos de conexión apropiados, así como cualquier disposición de válvula necesaria y/o dispositivos de regulación de presión (para proporcionar fluido comprimido a una presión apropiada donde se necesita) que se proporcionan internamente al aparato modular o robot general.

En consecuencia, y de acuerdo con la invención, la disposición constructiva del dispositivo de transporte es tal que:

(i) cuando el o un respectivo miembro de carga se mueve desde su posición de retracción (hacia atrás) hacia su posición de avance (hacia delante), es decir, en una dirección de carga, el o un respectivo miembro de enganche asume su posición de pivote de enganche para enganchar dicho lado, borde o parte de carga respectivos de dicho acople de conexión respectivo que se asocia con él, y de ese modo transportarlo hacia dicha ubicación de instalación, p. ej. la plataforma o plaquita de instalación antes mencionada, y

(ii) a medida que el o el respectivo miembro de carga se mueve posteriormente desde su posición de avance (hacia delante) hacia su posición de retracción (hacia atrás), es decir, en una dirección de retracción, el o el respectivo mismo miembro de enganche asume su posición de pivote sin enganche para no enganchar un acople de conexión posterior o siguiente en línea en la serie o distribución en el dispositivo de almacenamiento (y, por lo tanto, ahora un nuevo acople de conexión en la cabeza de la serie o distribución secuencial en el dispositivo de almacenamiento y, por lo tanto, el siguiente que se instalará). En algunas realizaciones, la asunción de una posición de pivote sin enganche puede ser, por ejemplo, en virtud de la forma o configuración del respectivo miembro de enganche, lo que hace que sea forzado de manera giratoria a su posición sin enganche por el siguiente o siguiente en línea. ajuste de conexión en la serie o distribución en el dispositivo de almacenamiento cuando el respectivo miembro de enganche pasa por él durante su movimiento de retracción en la dirección de retracción.

De esta manera, en cada repetición del movimiento antes mencionado del o del respectivo miembro de carga, en primer lugar en la dirección de carga, es decir, desde su posición de retracción (hacia atrás) hacia su posición de avance (hacia delante), y en segundo lugar (y posteriormente) en sentido inverso, en la dirección de retracción desde su posición de avance (hacia delante) hacia su posición de retracción (hacia atrás), la serie o distribución de acoples de conexión cargados en el dispositivo de almacenamiento avanza gradualmente hacia la ubicación de instalación, con uno nuevo de este tipo de acople de conexión que se convierte en la cabeza de la serie o distribución en el dispositivo de almacenamiento en cada movimiento de vaivén sucesivo de la disposición después de que se haya instalado cada acople de conexión respectivo.

En algunas realizaciones, el movimiento pivotante del o cada respectivo miembro de enganche entre sus posiciones de enganche y no enganche puede ser en virtud de ser montado, relativo al dispositivo de almacenamiento, mediante un montaje pivotante, p. ej. rotacional. Alternativamente, dicho movimiento pivotante del o cada respectivo miembro de enganche puede ser en virtud de que el o el respectivo miembro de enganche se monta con relación al dispositivo de almacenamiento a través de un brazo de montaje que es deformable de manera resiliente, p. ej. en virtud de estar hecho de un material deformable de manera resiliente.

En algunas realizaciones, durante el movimiento del o de los respectivos miembros de carga en la dirección de retracción hacia atrás, cualquier tendencia de los acoples de conexión en la serie o distribución en el dispositivo de almacenamiento a moverse en la misma dirección de retracción hacia atrás, con respecto a un lecho del dispositivo de almacenamiento en el que se llevan, se puede prevenir o resistirse sustancialmente mediante la aportación sobre o en el dispositivo de almacenamiento de una o más lengüetas de anclaje respectivas, p. ej. una o más lengüetas de anclaje respectivas que sobresalen del lecho del dispositivo de almacenamiento que lleva los acoples de conexión, cada una de las cuales se configura para acoplarse al lado, borde o parte de carga de un respectivo acople de conexión durante dicho movimiento de retracción hacia atrás del (de los) miembro(s) de carga respectivo(s). Por lo tanto, una o más lengüetas de anclaje de este tipo pueden servir para prevenir sustancialmente cualquier movimiento relativo longitudinal entre los acoples de conexión en la serie o distribución en el dispositivo de almacenamiento y el lecho del dispositivo de almacenamiento en sí, excepto cuando el o los respectivos miembros de carga se mueven, respecto al dispositivo de almacenamiento, en la dirección de carga.

A continuación se describirán una o más formas de ejemplo de dispositivo de transporte dentro del alcance de las

realizaciones de esta invención en el contexto de algunas realizaciones de ejemplo de la invención en sus diversos aspectos descritos con referencia a los dibujos adjuntos.

En algunas de las realizaciones anteriores de la invención, el dispositivo de inserción puede comprender un dispositivo de desplazamiento construido y dispuesto para hacer avanzar y/o retraer una plataforma o lecho de instalación mencionados anteriormente, hacia y/o desde una relación de inserción con la abertura en la pared de la tubería principal. El dispositivo de desplazamiento se puede construir y disponer, por ejemplo, para avanzar y/o retraer la plataforma o lecho de instalación en una dirección generalmente transversal a un eje longitudinal de la tubería principal. A medida que se acciona el dispositivo de desplazamiento para mover la plataforma o lecho de instalación en la dirección de su posición de avance, un acople de conexión ubicado en la plataforma o lecho de instalación se puede insertar en la abertura formada en la pared de la tubería principal.

Como se usa en este contexto, los términos "longitudinalmente" y "longitudinal", y variantes de los mismos en el mismo contexto, con respecto a la tubería principal significan general o aproximadamente paralelo al eje longitudinal de la tubería principal, en particular en o adyacente a la ubicación o región particular dentro de la tubería principal a la que se aplica el término. Los términos "generalmente transversal" y "generalmente transversalmente", y variantes de los mismos en el mismo contexto, como se usa en este documento con respecto a las direcciones relativas al eje longitudinal de la tubería principal, significan general o aproximadamente perpendicular al eje longitudinal de la tubería principal en o adyacente a la ubicación o región particular dentro de la misma a la que se aplica el término. Además, este significado de los términos "generalmente transversal" y "generalmente transversalmente" está destinado a interpretarse de manera amplia y para abarcar direcciones en ángulos a ambos lados de 90°, p. ej. hasta alrededor de 10 o 20 o 30 o 40 o 50 o 60 o 70 u 80° a ambos lados de 90°, con respecto al eje longitudinal de la tubería principal en o adyacente a la ubicación o región particular dentro de la que se está aplicando el término.

En la práctica de algunas realizaciones prácticas del aspecto del método de la invención, la etapa de accionar el dispositivo de inserción de los medios de instalación puede comprender adicionalmente una etapa preliminar de alinear la plataforma o lecho de instalación, especialmente la plataforma o lecho de instalación que lleva un acople de conexión sobre el mismo que ha sido transportado al mismo desde el dispositivo de almacenamiento por el dispositivo de transporte, con dicha abertura en la pared principal de la tubería. Tal etapa de alineación puede, en algunas realizaciones de la invención, ser facilitada por la provisión en o sobre el dispositivo de inserción y/o en cualquier otro lugar dentro o sobre los medios de instalación, y/o incluso en cualquier otro lugar dentro o sobre el módulo de instalación o aparato o robot en sí, uno o más dispositivos de posicionamiento o localización para posicionar o localizar u orientar los medios de instalación, o el módulo de instalación o el aparato en sí, en una ubicación y/o posición y/u orientación requeridas o deseadas en la tubería principal en la que el acceso a la abertura formada en la pared de la tubería principal es posible para la instalación del acople de conexión en la misma. Tal dispositivo(s) de posicionamiento o localización pueden comprender, por ejemplo, una o más cámaras, p. ej. cámaras ópticas o incluso de infrarrojos, para observar el interior de la tubería y/o el entorno del módulo o del aparato.

En algunas realizaciones, el dispositivo de desplazamiento puede comprender un mecanismo de elevación de tijera, especialmente un mecanismo de elevación de tijera construido y dispuesto para avanzar o retraer selectivamente, especialmente al accionar los medios de accionamiento y bajo el control de los medios de control, la plataforma o lecho de instalación en la dirección transversal relativa al eje longitudinal de la tubería principal. En consecuencia, con un acople de conexión ubicado en la plataforma o lecho de instalación, habiendo sido transportado desde el dispositivo de almacenamiento a la ubicación de instalación en el mismo por el dispositivo de transporte, ya que el mecanismo de elevación de tijera se acciona y controla para mover la plataforma o lecho de instalación transversalmente en la dirección de su posición de avance, es decir, para hacer avanzar la plataforma o lecho de instalación hacia la abertura preformada en la pared de tubería principal, de modo que el acople de conexión se inserte en la abertura.

En algunas realizaciones, el mecanismo de elevación de tijera puede ser operado por uno o más dispositivos de fluido presurizado controlables y accionables apropiadamente, p. ej. uno o más dispositivos neumáticos o hidráulicos, que pueden funcionar mediante el desplazamiento de fluido desde uno o más cilindros u otros depósitos del fluido relevante. Estos dispositivos adecuados pueden incluir uno o más dispositivos operados por aire comprimido o un líquido presurizado, ejemplos prácticos de los cuales son bien conocidos en la técnica. En algunas realizaciones de ejemplo práctico, el uno o más cilindros u otros depósitos necesarios del fluido presurizado relevante pueden transportarse dentro o sobre el aparato o el propio robot, p. ej. en el propio módulo de instalación o en un módulo dedicado de un aparato modular o robot, del cual el módulo de instalación de las realizaciones de la presente invención puede ser otro módulo, con tuberías, tubos o conductos de conexión apropiados, así como cualquier disposición de válvula necesaria y/o dispositivos de regulación de presión (para proporcionar fluido comprimido a una presión apropiada donde se necesita) que se proporcionan internamente del aparato modular o robot general.

Al igual que con la provisión mencionada anteriormente de suministro(s) de fluido presurizado a bordo para el funcionamiento de uno o más miembros de carga definidos anteriormente del dispositivo de transporte, esta disposición para suministro(s) de fluido presurizado a bordo para el dispositivo de inserción también puede evitar la necesidad, como se encuentra a menudo con los aparatos de la técnica anterior, de proporcionar una fuente de fluido presurizado como un miembro de una atadura o cable umbilical que une el aparato o robot a una estación de control en tierra. Al colocar el suministro del fluido presurizado a bordo del aparato o robot, puede ser posible mejorar los tiempos de respuesta y/o las velocidades de accionamiento u operativas de uno o más dispositivos de accionamiento

neumático o hidráulico utilizados para efectuar y controlar el movimiento de los mecanismos relevantes dentro de los medios de instalación. Además, también puede permitir una reducción de tamaño, peso y complejidad de cualquier atadura o cable umbilical que se emplee para proporcionar energía, señales de control y/u otros servicios al aparato o robot desde el nivel del suelo mientras el aparato o robot está dentro de la tubería.

5 En la implementación práctica de las realizaciones anteriores, pueden proporcionarse externamente al aparato medios de carga, o medios de llenado, reposición o carga, para cargar el uno o más depósitos de suministro de fluido presurizado, preferiblemente de una fuente general del mismo fuera del aparato, especialmente desde el nivel del suelo, p. ej. mientras el aparato está presente dentro de la tubería. Dichos medios de carga pueden estar vinculados sustancialmente de forma permanente al aparato, p. el a través de un elemento de la atadura o del cable umbilical, para permitir que uno o más depósitos se carguen conforme o cuando sea necesario mientras el aparato permanece dentro de la tubería, o alternativamente (y en una disposición posiblemente más preferida) tales medios de carga pueden no estar permanentemente vinculados al aparato de manera que el o el respectivo depósito pueda ser recargable o rellenable únicamente cuando el aparato se retire de la tubería, p. ej. al completar una operación particular o una serie de operaciones, para las que una sola carga o llenado de fluido presurizado es suficiente. Esto puede evitar así la necesidad de una conexión de suministro de fluido permanente desde una fuente de suministro a tierra para el aparato, lo que puede evitar las consecuencias típicamente desventajosas de las características de flujo deficientes asociadas con la tubería de diámetro pequeño, que normalmente se necesita para cualquier conexión de fluido incorporada en una atadura o cable umbilical.

20 En algunas realizaciones, el mecanismo de elevación de tijera que avanza o retrae la plataforma o lecho de instalación acercándolo o alejándolo de la abertura en la pared de la tubería principal conforme o cuando sea necesario, puede comprender un bastidor de tijera que lleva la plataforma o lecho de instalación, y uno o más medios de accionamiento, especialmente medios de accionamiento de fluido presurizado, que actúan sobre el bastidor de tijera para avanzar o retraer, según sea el caso, la plataforma o lecho de instalación en dirección transversal.

25 En algunas formas de ejemplo, el bastidor de tijera puede comprender al menos un par, preferiblemente al menos dos pares de miembros de bastidor alargados unidos de manera pivotante entre sí. En el o cada par:

- un miembro de bastidor primario se puede unir de manera pivotante en un primer extremo del mismo a la plataforma o lecho de instalación, p. ej. a un lado inferior del mismo (es decir, un lado del mismo opuesto al que lleva el acople de conexión durante el procedimiento de inserción), y unirse de manera pivotante en un segundo extremo opuesto del mismo a un dispositivo de fluido presurizado respectivo para el movimiento de ese extremo opuesto en una dirección longitudinal; y
- un miembro de bastidor secundario se puede unir de manera pivotante en un primer extremo del mismo al miembro de bastidor primario entre sus extremos primero y segundo, y unirse de manera pivotante en un segundo extremo opuesto del mismo a una ubicación fija con respecto al bastidor de tijera y el(los) dispositivo(s) de fluido presurizado, tales como un punto de anclaje respectivo en un chasis del dispositivo de inserción o módulo o aparato en sí;
- por lo que el accionamiento del o del respectivo dispositivo de fluido presurizado en dicha dirección longitudinal provoca un movimiento relativo pivotante de tijera de los miembros de bastidor y, en consecuencia, la plataforma o lecho de instalación se desplaza en dicha dirección transversal. En una forma de ejemplo, se proporcionan dos dispositivos de fluido presurizado respectivos, cada uno de los cuales puede accionarse en un segundo extremo respectivo de un miembro de bastidor primario respectivo en sentido longitudinal opuesto al sentido longitudinal en el que actúa el otro de dicho par de dispositivos de fluido presurizado en el segundo extremo respectivo del otro miembro de bastidor primario respectivo, con los dos pares de miembros de bastidor orientados inversamente entre sí. De esta manera, puede producirse un movimiento de tijera simétrico de los dos pares de miembros de bastidor dispuestos simétricamente.

45 En tales realizaciones, los dos dispositivos de fluido presurizado pueden ser suministrados desde una fuente de fluido presurizado común, e incluso pueden emplear una única disposición común de pistón y cilindro para generar las fuerzas longitudinales requeridas para mover los respectivos miembros de bastidor de tijera. Con este fin, la disposición de dispositivo de fluido presurizado puede comprender una parte de pistón deslizante primaria accionable por el cilindro de fluido presurizado en una primera dirección longitudinal, y una parte de pistón deslizante secundaria accionable por la parte de pistón primario en una segunda dirección longitudinal, la segunda parte de pistón se vincula a la parte de pistón primaria mediante un dispositivo de cremallera y piñón que invierte las direcciones longitudinales resultantes en las que se desplaza cada parte de pistón. Por lo tanto, la parte de pistón primaria, que actúa sobre el miembro de bastidor primario de uno de sus pares, y la parte de pistón secundaria, que actúa sobre el miembro de bastidor primario del otro de sus pares, son accionables a través del mecanismo de cremallera y piñón, para moverse en sentidos longitudinales opuestos, haciendo que los respectivos pares de miembros del bastidor se muevan en forma de tijera simétricamente a ambos lados de dicha dirección transversal y, por lo tanto, provoque que la plataforma o lecho de instalación se adhiera a los primeros extremos respectivos de los miembros de bastidor primarios de los dos pares de los mismos para avanzar o retraerse en dicha dirección transversal, dependiendo del sentido del movimiento longitudinal iniciado por la parte de pistón primaria del dispositivo de fluido presurizado.

Una o más formas de ejemplo del dispositivo de inserción, incluida una o más formas de ejemplo del dispositivo de desplazamiento de tijera anterior, dentro del alcance de realizaciones de esta invención, se describirán a continuación en el contexto de algunas realizaciones de ejemplo de la invención en sus diversos aspectos descritos con referencia a los dibujos adjuntos.

5 En algunas realizaciones, en las que la ubicación de instalación es la plataforma o plaquita de instalación antes mencionada, se pueden proporcionar medios para evitar que la elevación del dispositivo de inserción (es decir, avance en una dirección de inserción) la plataforma o plaquita de instalación, excepto cuando se instale un acople de conexión siguiente ya se ha colocado de forma apropiada sobre el mismo mediante el dispositivo de transporte. Dichos medios pueden, por ejemplo, estar constituidos por, o comprender, una parte de extensión o morro respectiva de cada uno de los miembros de carga mencionados anteriormente, cuyas partes de extensión o morro respectivas se configuran para acoplarse o superponerse a una parte de la plataforma o plaquita de instalación. para evitar el movimiento de elevación del mismo cuando el respectivo miembro de carga está en al menos su posición máxima avanzada (hacia delante), con respecto al dispositivo de almacenamiento.

15 En algunas de las realizaciones anteriores de la invención se pueden proporcionar adicionalmente, por ejemplo, como parte del dispositivo de almacenamiento o como componente independiente de los propios medios de instalación, medios de cubierta móviles para retener selectivamente, p. ej. cubriendo una o más partes de un acople de conexión ubicado en la plataforma o plaquita de instalación, una vez transportado a su ubicación en el mismo y listo para ser insertado por el dispositivo de inserción, en su lugar sobre el mismo, al menos hasta el momento en que se accione el dispositivo de inserción. Esto puede servir para evitar que el acople de conexión se caiga de la plataforma o plaquita de instalación antes de que se accione el dispositivo de inserción, por ejemplo, en el caso de que la dirección de inserción transversal no sea generalmente de manera sustancialmente vertical hacia arriba. En tales realizaciones, los medios de cubierta pueden comprender, por ejemplo, una placa de cubierta o envoltorio que se puede mover de manera significativa entre una posición de cobertura o retención, en la que engancha o cubre de manera retenida una o más partes del acople de conexión ubicado en la plataforma o plaquita de instalación, y una posición sin cobertura o sin retención, en la que no encaja o cubre de forma retenida dicha(s) parte(s) del acople de conexión ubicado en la plataforma o plaquita de instalación. En realizaciones, los medios de cubierta pueden moverse selectivamente bajo el accionamiento y/o control del respectivo dispositivo de fluido presurizado, de una construcción y/o funcionamiento similar a los utilizados para accionar y/o controlar otros componentes del aparato, p. ej. los mencionados anteriormente.

30 En algunas realizaciones de la invención se puede proporcionar adicionalmente, opcionalmente como parte de los medios de instalación, al menos un dispositivo de soldadura para efectuar, desde dentro de la tubería principal, una o más operaciones de soldadura y/o sellado en la instalación del acople de conexión. Generalmente, una o más operaciones de soldadura y/o sellado de este tipo se pueden llevar a cabo después de la inserción del acople de conexión en la abertura en la pared de tubería principal, con el fin de completar la realización de una conexión de servicio segura y estanca a los fluidos hacia o desde la tubería principal a través del acople de conexión insertado en la abertura en la pared de la misma.

40 En algunas realizaciones prácticas, una vez que se ha insertado un acople de conexión relevante en una respectiva abertura en la pared de la tubería principal, pero antes de que se haya realizado una conexión de soldadura respectiva, el acople de conexión en sí puede mantenerse en su lugar en la abertura, por ejemplo, mediante virtud de un simple ajuste por fricción o interferencia. Opcionalmente, se pueden proporcionar una o más púas, protuberancias u otros elementos de enganche, p. ej. en el exterior del acople de conexión (o al menos una parte del canal central del mismo) para enganche con la pared o paredes interiores de la abertura, para facilitar la retención del acople en su interior.

45 En algunas realizaciones, el o un respectivo dispositivo de soldadura puede construirse y configurarse para formar al menos una junta de soldadura primaria, y opcionalmente también un sello primario, entre una parte de conector primaria de un acople de conexión ya insertado en la abertura en la pared de tubería principal en el sitio en el que se va a realizar la conexión de servicio, y la pared de tubería principal, especialmente una parte de la misma adyacente o que rodea la abertura en la que se ha insertado el acople de conexión.

50 En tales realizaciones, el dispositivo de soldadura o el respectivo, u otro respectivo dispositivo de soldadura, puede adicionalmente construirse y configurarse para formar al menos una junta de soldadura secundaria, y opcionalmente también un sello secundario, entre un extremo terminal de la tubería de conexión lateral, o un extremo terminal o una parte de extremo de un conducto/revestimiento de conexión lateral insertado en la tubería de conexión lateral en una etapa anterior en el procedimiento general para realizar la conexión de servicio, y una parte del conector secundario del acople de conexión ya insertado en la abertura en la pared principal de tubería en el sitio en el que se realizará la conexión de servicio.

55 En realizaciones, la parte de conector primario del acople de conexión puede comprender, por ejemplo, una brida o alma anular o periférica, que puede ser continua o discontinua, que rodea una parte de canal central del acople de conexión que es la parte que realmente se extiende a través de dicha abertura en la pared de tubería principal tras la instalación del acople en la misma. Por tanto, la brida o alma anular o periférica puede configurarse útilmente para hacer tope con la pared interior de la tubería principal adyacente y/o rodeando la abertura. La parte de conector secundaria del acople de conexión puede comprender, por ejemplo, una parte de canal terminal, distal de la primera

parte de conector y, opcionalmente, ser una continuación de la parte de canal central, a la que el extremo terminal de la tubería de conexión lateral (o un extremo terminal o la parte de extremo de un conducto/revestimiento de conexión lateral insertado en el mismo) topa o se engancha en una relación macho-hembra con él, p. ej. por un acople de interferencia.

- 5 En realizaciones tales conexiones de soldadura y/o sellos primarias y secundarias pueden formarse o efectuarse en etapas secuenciales (una antes o después de otra) u opcionalmente de manera sustancialmente simultánea.

En las realizaciones anteriores se puede utilizar cualquier tipo adecuado de dispositivo de soldadura. Un dispositivo de soldadura de este tipo especialmente útil puede ser un aparato de electrofusión, que comprende un conductor de electrofusión incrustado en el material, especialmente un material plástico fundible, del acople de conexión, y un conector eléctrico provisto en los medios de instalación y dispuesto para suministrar selectivamente corriente eléctrica al conductor incrustado desde los medios de instalación, o algún otro componente del módulo de instalación o aparato/robot, para derretir el material del acople de conexión en las ubicaciones apropiadas para formar las soldaduras primarias y/o secundarias requeridos y/o sellos entre las partes respectivas una vez que se han puesto en contacto, tope o enganche mutuo.

- 10
- 15 Una o más formas de ejemplo de acoples de conexión per se, dentro del alcance de las realizaciones de esta invención o para su uso en combinación con ellas, se describirán a continuación en el contexto de algunas realizaciones de ejemplo de la invención en sus diversos aspectos descritos con referencia a los dibujos adjuntos.

Por consiguiente, en algunas formas de realización el aparato de la invención se puede proporcionar en forma de una combinación de:

- 20 (i) un aparato o módulo de instalación para instalar uno o un respectivo acople de conexión en una o una respectiva abertura formada en una pared de una tubería principal en la realización de una o una respectiva conexión de servicio entre una o una respectiva tubería de conexión lateral y la tubería principal, en donde el aparato o módulo comprende:

- 25 medios de propulsión para propulsar el aparato o módulo a lo largo de la tubería principal hasta un sitio en el que se realizará la conexión de servicio respectiva, y

medios de instalación para instalar, desde el interior de la tubería principal, al menos una parte del o el respectivo acople de conexión en la o la respectiva abertura; y

- (ii) al menos uno de dichos acoples de conexión destinados a ser instalados en una de dichas aberturas respectivas.

- 30 Para su uso en las realizaciones de la invención, se puede proporcionar un acople de conexión per se para su instalación en una abertura formada en una pared de una tubería principal en la realización de una conexión de servicio entre una tubería de conexión lateral y la tubería principal, en donde el acople de conexión se construye y configura para su uso con un aparato de instalación, o un módulo de instalación, o un aparato o robot, de acuerdo con otro aspecto respectivo de la invención o cualquier realización de cualquiera de los mismos.

- 35 Las realizaciones de tal acople de conexión per se pueden comprender, por ejemplo, una parte de conector primaria y una parte de conector secundaria como cualquiera de los definidos anteriormente, o cualquier otra o más características de dicho acople de conexión como se mencionó anteriormente. En general, las realizaciones de la presente invención pueden practicarse en la realización de conexiones de servicio entre el servicio al consumidor o cualquier otra tubería de conexión lateral (o conductos/revestimientos insertados en ella) y tuberías principales de una amplia variedad de diámetros respectivos, p. ej. particularmente en el contexto de tuberías principales que tienen un diámetro de 1 m o menos, opcionalmente en el intervalo de aproximadamente 10 mm a aproximadamente 1 m. Algunas realizaciones se pueden configurar para funcionar en tuberías principales que tienen un diámetro en el intervalo de aproximadamente 50 mm a aproximadamente 200 mm, opcionalmente de aproximadamente 50 mm a aproximadamente 100 mm, opcionalmente en el intervalo de aproximadamente 75 mm a aproximadamente 90 mm.

- 45 En muchas realizaciones prácticas de la invención, el aparato o robot general, del cual el aparato o módulo de instalación puede formar únicamente un componente o módulo, puede comprender una pluralidad de módulos operativos, p. ej. dispuestos longitudinal o secuencialmente en el aparato o robot general, cada módulo comprende un dispositivo operativo para realizar una tarea u operación respectiva dada sobre o en la tubería principal, siendo uno de dichos módulos un módulo de instalación que comprende los medios de instalación que sustentan la presente invención.

A modo de ejemplo, dichos módulos operativos pueden construirse, disponerse y/o configurarse para realizar cualquiera de las siguientes operaciones (cuya lista debe considerarse no exhaustiva):

- 55 - una operación de movimiento o impulsión, p. ej. para mover el aparato con respecto a una o más paredes de la tubería, p. ej. para propulsar el aparato a lo largo de la tubería o maniobrarlo o alinearlos (por ejemplo, rotarlo alrededor del eje longitudinal de la tubería y/o moverlo longitudinalmente) dentro de la misma a una posición

deseada para realizar una o más operaciones;

- una operación de topografía, p. ej. para observar o detectar una condición particular o una ubicación en la tubería con el fin de diagnosticar o prepararse para una o más de otras operaciones;
- 5 - una operación de perforación, p. ej. para perforar un orificio o abertura (de cualquier forma) en una pared de la tubería con el fin de formar una conexión de servicio, como una conexión de servicio público de consumo (o alguna otra conexión lateral o de ramal) a la misma, o para perforar parcialmente o cortar a través de la pared de la tubería o para biselar, achaflanar, desbarbar u dar forma o acabado de uno o más bordes de un orificio o abertura formados en la pared de la tubería;
- 10 - una operación de instalación de acople de conexión, en particular de acuerdo con realizaciones de la presente invención, para insertar e instalar físicamente uno o más acoples de conexión en una o una respectiva abertura en la pared de tubería formada por una operación de perforación;
- 15 - una operación de inserción de revestimiento de conexión de servicio al consumidor (o cualquier otro tipo de conexión lateral o de rama), para enganchar un conducto/revestimiento de conexión lateral desde dentro de la tubería principal y atraer o empujar el conducto/revestimiento de conexión lateral a través de la tubería de conexión lateral mediante tracción y a una posición para completar una conexión de servicio a la tubería principal, p. ej. por soldadura;
- una operación de soldadura y/o sellado, p. ej. para completar una operación de instalación de acople de conexión y/o una operación de inserción de revestimiento de conexión lateral, o efectuar una operación de conexión de servicio o reparación;
- 20 - una operación de reparación, p. ej. para reparar una pared de la tubería o una conexión de servicio a la misma;
- una operación de prueba, p. ej. para probar la presión de una tubería después de una operación de inserción, soldadura o reparación;
- una operación de limpieza, p. ej. para limpiar una pared o superficie interna de la tubería o limpiar escombros o material de desecho del interior de la tubería, incluidas virutas de una perforación u otra operación de corte.
- 25 El accionamiento de uno o más dispositivos operativos en cualquiera de dichos aparatos o módulos, incluidos los diversos componentes operativos de los medios de instalación del aparato o módulo de instalación de acuerdo con las realizaciones de la presente invención, puede efectuarse mediante cualquier medio de accionamiento adecuado, preferiblemente bajo el control de los medios de control, por ejemplo, parte de un sistema de control general del aparato o sistema. Dichos medios de control se pueden ubicar al menos parcialmente sobre o en el propio aparato, o se pueden ubicar al menos parcialmente al nivel del suelo y conectarse al aparato mediante una atadura o un cable umbilical.
- 30

Breve descripción de los dibujos

A continuación se describirá una o más realizaciones de la invención en sus diversos aspectos, solo a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- 35 La Figura 1 es una ilustración esquemática de una vista en planta de un robot de tubería según una realización de la presente invención;
- La Figura 2 es una vista en sección transversal de un entorno operativo típico de un robot de tubería según una realización de la presente invención;
- 40 La Figura 3 es una vista en perspectiva de un módulo de instalación de acople de conexión completo, que forma parte del robot de tubería de la Figura 1, según una realización de la invención, que se muestra cargado con un suministro de acoples de conexión listos para su instalación;
- La Figura 4 es una vista en perspectiva de los componentes principales de un chasis únicamente del módulo de la Figura 3, que muestra partes del dispositivo de almacenamiento y una cubierta que sostiene el siguiente acople de conexión a instalar en su posición sobre la plataforma o lecho de instalación hasta que se acciona el dispositivo de inserción, mostrándose la cubierta en su posición de apertura;
- 45 La Figura 5(a) es una vista en perspectiva del mismo chasis y partes de dispositivo de almacenamiento que se muestran en la Figura 4, pero que muestra la cubierta en su posición de cierre;
- La Figura 5(b) es una vista lateral trasera del chasis mostrado en la Figura 5(a);
- 50 La Figura 6 es una vista en perspectiva de un dispositivo de transporte incorporado en el módulo de la FIG 3, que muestra la manera en que el mecanismo de transporte carga un accesorio de conexión sobre la plataforma o cama de instalación listo para la instalación;

La Figura 7 es una vista lateral ampliada de la parte anillada del dispositivo de transporte de la Figura 6;

La Figura 8 es una vista en perspectiva ampliada de la misma parte del dispositivo de transporte que se muestra en la Figura 7;

5 La Figura 9 es una vista en perspectiva ampliada de la misma parte del dispositivo de transporte que se muestra en la Figura 8, incluyendo ahora la plataforma o lecho de instalación, que muestra una primera fase en el proceso de transportar un acople de conexión desde el dispositivo de almacenamiento hacia la plataforma o lecho de instalación;

10 La Figura 10 es una vista en perspectiva ampliada de la misma parte del dispositivo de transporte que se muestra en la Figura 8, incluyendo ahora la plataforma o lecho de instalación, pero mostrando una segunda fase, posterior a la mostrada en la Figura 9, en el proceso de transportar el acople de conexión desde el dispositivo de almacenamiento hacia la plataforma o lecho de instalación;

Las Figuras 11(a) y 11(b) son vistas laterales frontales ampliadas de la misma parte del dispositivo de transporte que se muestra en la Figura 7, pero mostrando respectivamente fases sucesivas en el transporte de un acople de conexión desde el dispositivo de almacenamiento hacia la plataforma o lecho de instalación e ilustrando el funcionamiento de los miembros de carga y los miembros de enganche asociados;

15 La Figura 12(a) es una vista en perspectiva de un dispositivo de inserción incorporado en el módulo de la Figura 3, que muestra el elevador de tijera y los mecanismos de referencia de piñón y cremallera del mismo, e ilustra el mecanismo de elevador de tijera en una configuración bajada, es decir, retraída;

La Figura 12(b) muestra la misma disposición que en la Figura 12(a), pero ilustrando el mecanismo elevador de tijera en una configuración elevada, es decir, avanzada;

20 La Figura 13(a) es una vista lateral frontal de la disposición mostrada en la Figura 12(b);

La Figura 13(b) es una vista lateral frontal de la disposición mostrada en la Figura 12(a);

25 La Figura 14 es una vista en sección transversal, parcialmente cortada, de una parte principal del módulo de instalación de la Figura 3, mostrado en una tubería principal y con el dispositivo de transporte a punto de transportar un acople de conexión a la plataforma o plaquita de instalación listo para la instalación mediante el dispositivo de inserción accionado por elevador de tijera;

La Figura 15 es una vista en sección transversal de primer plano, parcialmente cortada, de la parte central de la disposición mostrada en la Figura 14, que muestra el acople de conexión en posición sobre la plataforma o plaquita de instalación y a punto de ser insertada en la abertura en la pared de tubería por el dispositivo de inserción accionado por elevador de tijera;

30 La Figura 16 es una vista en sección transversal en primer plano, parcialmente cortada, de la misma disposición que se muestra en la Figura 15, pero que muestra el acople de conexión en el proceso de ser insertado en la abertura en la pared de tubería al subir el dispositivo de inserción accionado por elevador de tijera a su configuración avanzada;

35 La Figura 17 es una vista en sección transversal de primer plano, parcialmente cortada, de la misma disposición que se muestra en las Figuras 15 y 16, pero mostrando el acople de conexión ahora insertado en la abertura en la pared de tubería y el dispositivo de inserción accionado por elevador de tijera se ha bajado y retraído;

La Figura 18(a) es una vista externa en perspectiva de un acople de conexión solo que se puede instalar mediante el uso de realizaciones de la invención; y

40 La Figura 18(b) es una vista en corte interno del acople de conexión de la Figura 18(a), que muestra la disposición interna del conductor de electrofusión interno que se incrusta en el mismo durante su fabricación y se utiliza para efectuar las soldaduras y/o sellos necesarios para completar la realización de una conexión de servicio hermética a los fluidos en la tubería principal.

Descripción detallada de realizaciones

45 La Figura 1 es una ilustración esquemática de una vista en planta de un robot de tubería 100 ubicado dentro de una tubería principal 101 de servicios públicos recién instalada. En la Figura 2 se muestra una vista a escala ampliada de un entorno operativo típico del robot 100. En la Figura 2 se puede ver que, en el escenario ilustrado, el robot 100 se ha introducido en una tubería principal 101 recién instalada a través de un pozo de inspección subterráneo 101 A. La tubería principal 101 de servicios públicos recién instalada se ubica en sí dentro de una tubería principal preexistente 101 E de mayor diámetro. Debe entenderse que el extremo libre 101 F de la tubería principal 101 que se expone al pozo 101 A se puede acoplar al extremo libre 101 F2 de un segundo tramo de tubería principal 101 recién instalada que también termina en el pozo 101. Una vez que las tuberías de conexión de servicio al consumidor (u otros tipos de conexiones laterales o derivadas) se han conectado a la tubería principal 101.

En algún punto a lo largo de la tubería principal 101 se ubican un empalme entre la tubería principal 101 y una de

cualquier número de tuberías de conexión de servicio discreto al consumidor (u otro lado o rama) C, a través de la que se realiza la conexión de fluido de empalme entre las dos tuberías para permitir, por ejemplo, que el consumidor disfrute del servicio público, p. ej. agua o gas, etc., que es transportado por la tubería principal 101. Como puede verse en el escenario representado en la Figura 2, habiendo insertado una tubería principal o revestimiento de sustitución en la tubería principal, es necesario establecer una conexión de servicio nuevamente entre el interior de la nueva tubería principal 101 y la tubería de conexión C de servicio al consumidor (u otro lado o ramal). Es para esta tarea, o una o más etapas particulares en esta tarea general, a las que se dirigen particularmente las realizaciones de la presente invención.

A modo de ejemplo práctico, el robot 100 se construye y configura para formar una conexión de servicio al consumidor (u otro lado o rama) en la tubería principal 101 recién instalada, en particular mediante la incorporación en el robot 100 del número e identidad requeridos de módulos individuales, cada uno de los cuales se construye y configura para realizar una tarea dedicada dentro del procedimiento general. El robot 100 logra esto, en términos ampliamente definidos, mediante las etapas discretas de colocarse en la posición requerida dentro y con respecto a la tubería principal en la que se realizará la conexión de servicio, perforar una abertura en una pared lateral de la tubería principal en la ubicación requerida, instalando un acople de conexión de tubería u otro conector en la abertura así formada, insertar opcionalmente una tubería o revestimiento de conexión de servicio al consumidor nuevo o de sustitución (u otro lado o rama) en la tubería de conexión de servicio al consumidor existente (u otro lado o rama), soldar y/o sellar el nuevo acople de conexión u otro conector tanto al revestimiento o tubería de conexión de servicio al consumidor de sustitución recién instalada (u otro lado o bifurcación) (si se proporciona, o si no, a la tubería de conexión de servicio al consumidor existente (u otro lateral o rama) y a la pared interior de la tubería principal adyacente o que rodea la abertura, probar la integridad de las juntas recién hechas y/o sellos en la conexión de servicio recién hecha, y finalmente limpiar el sitio de trabajo recogiendo los restos escombros y similares para dejar el empalme de conexión de servicio recién formado y el área circundante limpios y libres para el paso de fluido posterior de la utilidad relevante a través de ella.

El robot 100 tiene seis módulos acoplados entre sí en serie. En la realización mostrada en la Figura 1 los módulos son un módulo de impulsión 110, un módulo de perforación 120, un módulo de instalación de acople de conexión 130, un módulo de inserción de revestimiento de conexión de servicio al consumidor (u otro lado o rama) 140, un módulo de prueba de fugas 150 y un módulo de remolque 160. Uno u otro de, o incluso ambos, el módulo de instalación de acople de conexión 130 y el módulo de inserción de revestimiento de conexión de servicio al consumidor (u otro lado o rama) 140 pueden incorporar un dispositivo de soldadura para efectuar las soldaduras y/o sellos requeridos durante la instalación o inserción y conexión del respectivo acople de conexión y el revestimiento de conexión del servicio al consumidor (u otro lado o rama) (si se usa, o si no, y la tubería de conexión de servicio al consumidor existente (u otro lado o rama)). Alternativamente, se puede proporcionar un módulo de soldadura adicional dedicado en el robot 100 global dedicado a esta tarea particular.

En algunas realizaciones, en el robot 100 se pueden incluir uno o más módulos adicionales para cumplir o llevar a cabo una o más funciones o tareas específicas, por ejemplo, un módulo de suministro neumático discreto que proporciona un suministro a bordo de fluido neumático presurizado para operar los diversos dispositivos neumáticos en el robot 100.

Además, los diversos módulos dentro del robot 100 pueden conectarse en cualquier orden deseado o apropiado, en particular para que los módulos adyacentes se conecten o enlacen entre sí de manera más eficiente, si eso fuera deseable.

Cada módulo 110 - 160 tiene al menos tres brazos de soporte 110R, 120R, 130R, 140R, 150R, 160R que se configuran para sobresalir hacia fuera del mismo en un ángulo agudo con respecto a un eje longitudinal de cada módulo. Los brazos de soporte 110R - 160R pivotan alrededor de un eje en un extremo proximal dentro de una parte de cuerpo 110B - 160B de cada módulo 110 - 160. Cada brazo 110R - 160R está cargado por resorte y lleva un rodillo en forma de rueda en su extremo libre. Los brazos 110R - 160R se configuran para obligar a los respectivos rodillos lejos de la parte de cuerpo 110B - 160B y contra una pared interior de la tubería 101 para soportar los módulos 110 - 160 sustancialmente coaxialmente a la tubería 101. La carga de resorte de los brazos 110R - 160R ayuda al robot 100 a mantener una ubicación coaxial mientras se acomodan variaciones en el diámetro o la forma de la sección transversal de la tubería 101, por ejemplo, en regiones que no son circulares, como elípticas u otras formas de sección transversal no circular, y para negociar curvas en la tubería 101. Debe entenderse que mantener una ubicación coaxial no es necesariamente crítico en todas las aplicaciones.

En la realización ilustrada a modo de ejemplo, los módulos de impulsión, taladro y remolque 110, 120, 160 se muestran cada uno con cuatro brazos de soporte 110R, 120R, 160R dispuestos en cuadratura alrededor del eje longitudinal del módulo respectivo. En la orientación mostrada en la Figura 1 un brazo sobresale de manera sustancialmente vertical hacia arriba, un brazo sobresale de manera sustancialmente vertical hacia abajo y dos brazos sobresalen de manera sustancialmente lateral en sentidos opuestos. Por otro lado, en la realización ilustrada a modo de ejemplo, la instalación del acople de conexión, la inserción del revestimiento de conexión del servicio al consumidor (u otro lado o rama) y los módulos de prueba de fugas 130, 140, 150 se muestran cada uno con tres brazos de soporte 130R, 140R, 150R, un brazo que sobresale de manera sustancialmente vertical hacia abajo y dos brazos que sobresalen de manera sustancialmente lateral en sentidos opuestos en la orientación representada en la Figura 1. Por supuesto,

cualquiera de los módulos puede tener un número y una disposición de brazos de soporte diferentes a los ilustrados aquí, según sea deseable o más convenientemente apropiado para cualquier realización práctica dada. Por ejemplo, en algunas realizaciones alternativas, uno o más de los módulos pueden tener rodillos que se unen a un cuerpo del módulo en lugar de a brazos cargados por resorte. Los rodillos pueden no estar cargados por resorte en algunas realizaciones, estando configurados para rotar alrededor de un eje a una distancia sustancialmente fija de un eje longitudinal del módulo respectivo del cual forman parte. Por ejemplo, se pueden proporcionar uno o más rodillos tales como ruedas, orugas u otras disposiciones de rodillos adecuadas. Los rodillos pueden disponerse de modo que el robot 100 pueda arrastrarse a lo largo de la tubería 101 con los rodillos en contacto únicamente con un área de superficie interna inferior de la tubería 101.

En la realización de la Figura 1, los rodillos del módulo de impulsión 110 se configuran para ser impulsados por motores eléctricos que son alimentados por medio de una línea eléctrica llevada por un cable umbilical 100C. El cable umbilical 100C discurre a lo largo del robot 100 a lo largo de un conducto proporcionado a través de cada módulo.

El módulo de impulsión 110 también lleva una parte de control de robot integrada 115. La parte de control integrada 115 incluye un dispositivo informático que está en comunicación de datos a través de una línea de datos llevada por el cable umbilical 100C con un módulo de interfaz principal o primario 110PM externo a la tubería 101 como se muestra esquemáticamente en la Figura 2. El módulo de interfaz primario 110PM se conecta a un módulo de interfaz secundario 110SM que en la presente realización es proporcionado por un dispositivo informático portátil que tiene un teclado y una pantalla de exposición. El módulo de interfaz secundario 110SM permite al usuario controlar el módulo de interfaz primario 110PM para enviar señales de potencia y control eléctrico, y suministrar aire comprimido u otro líquido neumático a la presión requerida, a la parte de control de robot 115. Por medio del módulo de interfaz secundario 110SM, un operador puede controlar el módulo de impulsión 110 para hacer que el robot 100 se mueva hacia delante y/o hacia atrás dentro de la tubería 101 y para operar cada uno de los módulos de perforación 120, el módulo de instalación del acople de conexión 130, el servicio al consumidor (u otro lado o ramal) módulo de inserción de revestimiento de conexión 140, módulo de prueba de fugas 150 y módulo de remolque 160 para llevar a cabo sus tareas individuales dedicadas en el procedimiento general para formar la nueva conexión de servicio en la tubería principal recién instalada.

Debe entenderse que, en el caso de que el robot 100 quede inmovilizado por cualquier motivo dentro de la tubería 101, el robot 100 puede recuperarse típicamente tirando del cable umbilical 100C.

En aras de la brevedad, el módulo de perforación 120, el módulo de inserción de revestimiento de conexión de servicio al consumidor (u otro lado o rama) 140, el módulo de prueba de fugas 150 y el módulo de remolque 160 no se describirán, ni es necesario, aquí con más detalle, pero debe entenderse que cada uno de ellos puede tener cualquier construcción, configuración y funcionamiento apropiados o deseados según se requiera del aparato o su uso previsto, ya sea en términos de principios y/o características conocidos o novedosos.

Sin embargo, a los efectos de la presente invención se hace ahora referencia a las Figuras 3 a 18, que ilustran la construcción y el funcionamiento de una realización del módulo de instalación de acople de conexión 130 que puede formar este módulo particular de esta o de hecho otras realizaciones de robot dentro del alcance de esta invención.

Con referencia en primer lugar a las Figuras 3, 4 y 5(a) y (b), el módulo de instalación de acople de conexión indicado generalmente como 130 comprende un chasis principal o cuerpo 190, que puede ser generalmente de forma cilíndrica con espacios dentro de la estructura del mismo, como en 191, para acomodar los diversos componentes operativos del módulo. Dichos componentes operativos pueden incluir uno o más componentes neumáticos o eléctricos para accionar, operar o controlar cualquier componente neumático, hidráulico o eléctrico que se lleve a bordo del módulo 130. Además, el propio módulo 130 se puede conectar, p. ej. a través de los respectivos dispositivos de conexión de extremo 192a, 192b, a un módulo vecino del robot, dichos dispositivos de conexión 192a, 192b también realizan las conexiones necesarias entre los módulos adyacentes o vecinos para el suministro de energía o señales operativas a los componentes a bordo del módulo de instalación 130 desde cualquier otra parte del robot, o mediante el cable umbilical principal 100C (Figura 2).

Como se muestra en la Figura 3, el módulo de instalación generalmente comprende un dispositivo de almacenamiento 200 para almacenar un acople de conexión de suministro 300 para la instalación, un dispositivo de transporte 220 (véase más adelante, como no se muestra en la Figura 3, ya que está oculto en esa vista) para transportar los acoples de conexión 300 secuencialmente hacia una ubicación de instalación desde la que se actúa sobre un siguiente acople de conexión a instalar 300N mediante un dispositivo de inserción 240 (nuevamente ver más adelante, como se oculta principalmente en esa vista) que lo inserta en una abertura preformada en la pared principal de la tubería, como se describirá más adelante.

Como se muestra en las Figuras 4 y 5(a) y(b), el chasis 191 del módulo comprende la mayoría de los componentes del dispositivo de almacenamiento 200, que comprende un armazón 204 que tiene definido en el mismo una serie o distribución lineal de una pluralidad de pozos de almacenamiento o compartimentos 204a, 204b, 204c, 204d, 204e, 204f, cada uno para acomodar uno respectivo de la pluralidad de acoples de conexión 300 para su almacenamiento en el mismo listos para una serie o secuencia dada de operaciones de instalación en aberturas sucesivas o respectivas en la pared de tubería principal mientras el robot 100 se encuentra allí. Se puede cargar cualquier número adecuado

de tales acoples de conexión 300 en el armazón 204 del dispositivo de almacenamiento 200 en cualquier momento, aunque en este ejemplo ilustrado se muestran seis de tales acoples 300. Por supuesto, sin embargo, puede disponerse en cambio cualquier otro número de acoples, p. ej. hasta alrededor de 10 o más, para que sean acomodables, aunque el número máximo puede depender de las dimensiones de los propios acoples y de las dimensiones de longitud del armazón 204 y del módulo general 130 en sí.

El dispositivo de almacenamiento 200 incluye una cubierta deslizante 202 para retener temporalmente en el dispositivo de inserción 240 un acople de conexión 300N que se instalará a continuación, hasta que el módulo se haya posicionado y alineado correctamente y el dispositivo de inserción 240 esté listo para su accionamiento. Esta retención del siguiente acople de conexión 300N listo para ser instalado puede ser deseable ya que cuando está en posición sobre la plataforma o plaquita de instalación del dispositivo de inserción 240 puede que ya no quede retenido por los bordes del armazón 204, y por lo tanto puede ser propenso a caerse. Esto puede ser particularmente útil en situaciones en las que el módulo se orienta para realizar una operación de instalación en una posición diferente a la vertical, como se muestra en las Figuras 3 a 5 (por ejemplo, al revés desde la orientación mostrada en esas figuras), que puede ser el caso, por ejemplo, cuando se va a realizar una operación de instalación en una abertura en una pared lateral o inferior de la tubería principal. El cierre y/o apertura de la cubierta 202 es accionado y controlado por un dispositivo de fluido presurizado neumático o hidráulico dedicado 202P, p. ej. utilizando aire comprimido.

La Figura 5(a) también muestra una variante en el diseño de las tapas de extremo 193 del chasis de módulo 190, donde en este caso se extienden asimétricamente en las respectivas direcciones superior e inferior (como se muestra en el dibujo), p. ej. para agrandarse en una dirección radial o transversal a un lado superior (como se muestra en el dibujo) del mismo. Esta característica puede servir para desplazar radialmente la posición en la que los medios de instalación se montan en el módulo 130 con respecto al eje central del módulo. Esto puede servir para colocar los medios de instalación más cerca de muchos sitios en los que se pueden realizar conexiones de servicio en una tubería típica, que a menudo puede ser hacia las regiones superiores de la tubería. Esto puede ser útil, por ejemplo, en el caso de tuberías de diámetros relativamente grandes, donde el aparato o robot normalmente puede viajar y apoyarse contra el piso o una región inferior de las mismas, pero con un alcance o distancia de recorrido máximo limitado de un mecanismo de elevación de tijera típico, tal como se utiliza para el dispositivo de inserción, puede dificultar o imposibilitar que la plataforma o plaquita de instalación alcance completamente ubicaciones de inserción particulares espaciadas a grandes distancias de la estructura principal del módulo. Esta configuración de desplazamiento se ilustra en la Figura 5(b), que muestra el chasis radialmente desplazado y la disposición del dispositivo de almacenamiento de la Figura 5(a) en vista lateral. Como se muestra allí, la línea AIM representa el eje longitudinal central del módulo de instalación, mientras que la línea AMP representa el eje longitudinal central de la tubería principal en la que se debe navegar y ubicar el módulo 130 para su funcionamiento.

Volviendo a las Figuras 6 a 11, estas figuras muestran diversas vistas del dispositivo de transporte, indicado generalmente como 220, que transporta un acople de conexión 300N desde el dispositivo de almacenamiento 200 hacia la plataforma o lecho de instalación 242, siendo esta la ubicación de instalación en la que se ubica el dispositivo de inserción 240 que realmente inserta el acople transportado 300N en la abertura en la pared de la tubería.

Como se muestra de forma variada en estas figuras, el dispositivo de transporte 220 comprende un par de placas o brazos alargados de carga en vaivén 222a, 222b ubicados en los lados laterales respectivos de un miembro de chasis de soporte 221 y que pueden deslizarse linealmente entre sí con relación de una manera selectivamente en vaivén bajo accionamiento y funcionamiento de un dispositivo de fluido presurizado neumático o hidráulico dedicado 220P (pistón), 230P (cilindro de presión), p. ej. utilizando aire comprimido. El miembro de chasis 221 se ancla, p. ej. mediante tornillos, al resto del chasis del módulo mediante un conjunto de p. ej. seis orejetas o soportes de anclaje roscados 226.

Cada brazo o placa de carga 222a, 222b lleva una serie respectiva de miembros de enganche espaciados linealmente 224a, 224b, unidos al mismo, estando cada miembro de enganche 224a, 224b unido o montado en su extremo de raíz 224aM, 224bM hacia o sobre el respectivo brazo o placa de carga 222a, 222b. Cada miembro de enganche 224a, 224b, que se forma de material resiliente, p. ej. un material plástico resiliente, se forma con una parte de cabeza agrandada que termina en una parte de morro saliente (por ejemplo, como se muestra en los dibujos), cuya parte de cabeza se une al extremo de raíz del miembro de enganche a través de un brazo intermedio 224aR, 224bR de sección transversal y/o dimensiones de grosor reducidas, de modo que el miembro de enganche 224a, 224b pueda pivotar de manera resiliente con respecto a su montaje de extremo de raíz mediante la flexión resiliente de su parte de brazo intermedio.

El par de brazos o placas de carga 222a, 222b se pueden mover juntos en relación con el miembro de chasis de soporte 221 o el armazón 204 del dispositivo de almacenamiento (que se fija al chasis 221) de forma lineal y paralela entre una posición de retracción (o hacia atrás) y una posición de avance (o hacia delante), como lo indica la flecha AR (véase la Figura 6). Asimismo, cada miembro de enganche 224a, 224b se puede mover de manera pivotante, debido a la resiliencia de su respectivo brazo intermedio 224aR, 224bR entre una posición de enganche de pivote, en la que se puede enganchar con un lado, borde o parte de carga respectivos de un respectivo acople de conexión 300 para ser transportado en la dirección de la plataforma o plaquita de instalación 242 (como se ilustra particularmente en las Figuras 9 a 11) y con la que se asocia, y una posición de pivote sin enganche, en la que no se puede enganchar con un acople de conexión subsiguiente o siguiente en línea 300 en la serie o distribución en el dispositivo de

almacenamiento 200 (y, por lo tanto, ahora un nuevo acople de conexión en la cabeza de la serie o distribución secuencial en el dispositivo de almacenamiento 200 y, por lo tanto, el siguiente que se instalará). Tal suposición de su posición de pivote sin enganche puede ser, por ejemplo, en virtud de la forma o configuración del respectivo miembro de enganche 224a, 224b, lo que hace que sea forzado de manera pivotante a su posición sin enganche por el acople de conexión subsiguiente o siguiente en línea 300 en la serie o distribución en el dispositivo de almacenamiento 204 cuando el respectivo miembro de enganche 224a, 224b pasa por él durante su movimiento de retracción en la dirección de retracción.

La configuración de los respectivos miembros de enganche 224a, 224b en sus posiciones de pivote de enganche o sin enganche se efectúa por la dirección de movimiento de los brazos o placas de carga 222a, 222b y las interacciones relevantes de los respectivos miembros de enganche 224a, 224b con los acoples de conexión 300 alojados en el armazón 204 del dispositivo de almacenamiento 200.

Por lo tanto, la disposición aquí es tal que:

(i) como se muestra en las Figuras 9, 10 y 11(b), a medida que los brazos o placas de carga 222a, 222b se mueven desde su posición de retracción (hacia atrás) hacia su posición de avance (hacia delante), es decir, en una dirección de carga, cada par respectivo de miembros de enganche 224a, 224b asumen su posición de pivote de enganche para enganchar dicho lado, borde o parte de carga respectivos del respectivo acople de conexión 300 que se asocia con ese par, y de ese modo transportarlo hacia la plataforma o plaquita de instalación 242, y

(ii) como se muestra en las Figuras 9, 10 y 11(a), a medida que los brazos o placas de carga 222a, 222b se mueven posteriormente desde su posición de avance (hacia delante) hacia su posición de retracción (hacia atrás), es decir, en una dirección de retracción, los mismos miembros de enganche 224a, 224b asumen su posición de pivote sin enganche para no enganchar un acople de conexión 300 subsiguiente o siguiente en la línea en la serie o distribución en el dispositivo de almacenamiento (y, por lo tanto, ahora un nuevo acople de conexión en la cabeza de la serie o distribución secuencial en el dispositivo de almacenamiento 200 y, por lo tanto, el siguiente que se instalará). Tal suposición de una posición de pivote sin enganche puede ser, por ejemplo, en virtud de la forma o configuración de los miembros de enganche 224a, 224b haciendo que sean forzados de manera pivotante a su posición sin enganche por el acople de conexión subsiguiente o siguiente en línea 300 en la serie o distribución en el dispositivo de almacenamiento 200 cuando los respectivos miembros de enganche 224a, 224b pasan por él durante su movimiento de retracción en la dirección de retracción.

De esta manera, en cada repetición del movimiento antes mencionado de los brazos o placas de carga 222a, 222b, en primer lugar en la dirección de carga, es decir, desde su posición de retracción (hacia atrás) hacia su posición de avance (hacia delante), y en segundo lugar (y posteriormente) en sentido inverso de retracción desde su posición de avance (hacia delante) hacia su posición de retracción (hacia atrás), la serie o distribución de acoples de conexión 300 cargados en el dispositivo de almacenamiento 200 avanza gradualmente hacia la plataforma o plaquita de instalación 242, convirtiéndose uno nuevo de tal acople de conexión 300N en la cabeza de la serie o distribución en el dispositivo de almacenamiento 200 en cada movimiento de vaivén sucesivo de la disposición después de que se haya instalado cada respectivo acople de conexión 300.

Durante el movimiento de los brazos o placas de carga 222a, 222b en la dirección de retracción hacia atrás, cualquier tendencia de los acoples de conexión en la serie o distribución en el armazón 204 del dispositivo de almacenamiento 200 a moverse en la misma dirección de retracción hacia atrás, con respecto al armazón 204 sobre la que se transportan se impide o resiste sustancialmente mediante la provisión encima o en una parte superior del armazón 204 de una o más lengüetas de anclaje 228 respectivas que sobresalen de la misma. Cada respectiva lengüeta de anclaje 228 se configura para enganchar el lado, borde o parte de carga del respectivo acople de conexión 300 durante el movimiento de retracción hacia atrás de los brazos o placas de carga 222a, 222b. Así, una o más lengüetas de anclaje 228 sirven para evitar sustancialmente cualquier movimiento relativo longitudinal entre los acoples de conexión 300 en la serie o distribución en el armazón 204 del dispositivo de almacenamiento 200 y el armazón 204 del dispositivo de almacenamiento 200 en sí, excepto cuando los brazos o placas de carga 222a, 222b se mueven, con relación al armazón 204, en la dirección de carga.

Téngase en cuenta como se muestra en las Figuras 9 y 10, que la plataforma de instalación 242 puede, si se desea, llevar uno o más fiadores o salientes 244 de asiento o retención, p. ej. una o más mordazas resilientes, como se ilustra, para enganchar por fricción o interferencia con una pared interna o canal o ranura en el acople de conexión relevante para asentarse en el mismo listo para la instalación, con el fin de ayudar a su retención en la plaquita o plataforma 242 hasta que se acciona el dispositivo de inserción para realizar la operación de inserción. Esto puede ser particularmente útil en los casos en los que el módulo debe orientarse, para efectuar la operación de inserción, en una orientación generalmente lateral o incluso generalmente al revés o invertida, es decir, una orientación que no sea una orientación generalmente vertical, con respecto a la que se muestra en las figuras.

Observe finalmente aquí que, como se muestra en la Figura 10, cuando los brazos o placas de carga 222a, 222b están en su posición de avance máxima hacia delante, sus respectivas partes de morro 222aN, 222bN se extienden para cubrir una parte lateral de la plataforma o plaquita de instalación, evitando así su elevación/subida por el dispositivo de inserción, excepto en el caso de que el dispositivo de transporte 220 ya haya colocado apropiadamente sobre el

mismo un siguiente acople de conexión 300 a instalar.

Haciendo referencia ahora a las Figuras 12 a 17, estas figuras muestran diversas vistas de la construcción y el funcionamiento del dispositivo de inserción, indicado generalmente como 240, que realmente efectúa la inserción en la abertura 400A en la pared de la tubería principal 101 (Figura 14) del acople de conexión relevante 300N en la cabeza de la serie o distribución y que ahora se ha transportado a la plataforma o plaquita de instalación 242 lista para la instalación.

El dispositivo de inserción 240 comprende un mecanismo de tipo elevador de tijera 250, que se construye y funciona de manera muy similar a los tipos convencionales de elevadores de tipo tijera utilizados, por ejemplo, en plataformas o mesas elevadoras para diversas aplicaciones de ingeniería y manipulación de materiales, por lo que su construcción y el funcionamiento en el presente contexto será bien entendida por la persona experta con una mínima explicación detallada. (Aunque la expresión "elevar" se utiliza aquí para describir la acción de avance o el movimiento realizado en o por la plataforma o plaquita de instalación 242, debe entenderse que esta acción/movimiento puede ocurrir en cualquier orientación espacial, no necesariamente en una dirección hacia arriba como se muestra en estos dibujos (como el término "elevación" podría sugerir literalmente). Por ejemplo, dependiendo de la orientación general del módulo de instalación en la tubería, este movimiento de "elevación" puede ocurrir en realidad no solo en un sentido generalmente ascendente, pero en cambio puede ocurrir en una dirección generalmente lateral (por ejemplo, generalmente horizontal) o incluso una dirección generalmente hacia abajo, o en cualquier ángulo entre cualquiera de estas direcciones particulares.)

El mecanismo de elevación 250 que eleva la plataforma o plaquita de instalación 242 comprende dos pares de miembros de bastidor de tijera 250R, 252R; 250F, 252F, que en cada par se unen de manera pivotante como en 254PR, 254PF, con el extremo superior de cada miembro de bastidor primario 250R, 250F unido de manera pivotante al lado inferior de la plataforma o plaquita de instalación 242. El extremo inferior de cada miembro de bastidor secundario 252R, 252F se une de manera pivotante a un anclaje fijo en el chasis del aparato o módulo. El extremo inferior de cada miembro de bastidor primario 250R, 250F se une, mediante una conexión pivotante respectiva 252PR, 252PF a un vástago de pistón respectivo, como se ve más claramente en las Figuras 12(a) y 12(b). Cada uno del par trasero de miembros de bastidor 250R, 252R se une a su propio vástago de pistón exterior respectivo 262a, 262b (a través de los respectivos manguitos de unión 262aA, 262bA), cada uno de los cuales se desliza a través de un cojinete deslizante respectivo para el mismo, mientras que los dos pares de los miembros de bastidor 250F, 252F se unen ambos, a través del manguito de unión común 260A, a un único vástago central de pistón 260, que también se desliza a través de un cojinete deslizante respectivo para el mismo.

Se actúa sobre los diversos vástagos de pistón 262a, 262b, 260 para que efectúen las direcciones de movimiento requeridas de los diversos miembros del bastidor de tijera mediante un par de mecanismos de inversión de cremallera y piñón 270, que se ven en particular en las Figuras 12(a) y (b) y 13(a) y (b). Se utiliza un solo cilindro de presión común 280P para accionar y controlar el movimiento de los diversos vástagos de pistón a través de los respectivos mecanismos de inversión de cremallera y piñón. Cada mecanismo de cremallera y piñón se ancla al chasis del módulo mediante respectivos bloques de montaje 284a, 284b. Los mecanismos de cremallera y piñón funcionan cada uno de manera convencional, de modo que hacen (i) que el par de vástagos de pistón exteriores 262a, 262b y (ii) el único vástago de pistón central 260 se muevan en respectivos sentidos opuestos entre sí, ambos cuando cualquiera de los conjuntos de vástago(s) de pistón (i) o (ii) está realizando un movimiento de "empuje" o de "tracción", como se representa mediante las flechas AF y AR en la Figura 13(b). Los respectivos armazones 276Ra, 279Ra; 276Rb, 279Rb y los respectivos piñones 278Pa; 278Pb funcionan de una manera convencional para invertir la dirección de movimiento de cada conjunto de vástago(s) de pistón (i) y (ii), por lo que el experto en la materia lo entenderá fácilmente sin una explicación detallada adicional. En consecuencia, de esta manera el mecanismo de elevación de tijera 250, bajo el accionamiento y control de los mecanismos de cremallera y piñón 270, actúa para avanzar (elevar) o retraer (bajar) selectivamente la plataforma o plaquita de instalación 242 conforme o cuando sea necesario, con el fin de efectuar la inserción de un acople de conexión ubicado en el mismo en una abertura requerida 400A (Figuras 14 y 15) en la pared de la tubería principal 101.

Si se desea o es necesario, se puede ubicar una pequeña cámara (no mostrada) en la plataforma o plaquita de instalación 242 para ayudar a realizar una alineación correcta de la misma con la abertura 400A antes del accionamiento del mecanismo de inserción.

Como se muestra a modo de ejemplo en las Figuras 15 y 16, si se desea o es necesario, se puede formar un acople de conexión 300 con una o más púas externas o protuberancias hacia fuera 310B en una o ambas de su parte de conexión primaria 302P (a través de la cual se conecta a la pared interior de la tubería principal, especialmente en la región o regiones que rodean inmediatamente o están adyacentes a la abertura 400A) y/o la parte de conexión secundaria 302S (a través de la cual se conecta al interior de la abertura 400A y, opcionalmente, también a la tubería de conexión lateral o al revestimiento del conducto insertado en la misma).

En las Figuras 18(a) y 18(b) se muestra un acople de conexión típico per se. Convenientemente, es un acople de conexión de tipo electrofusión, en el que se incrusta un conductor eléctrico, especialmente un tramo alargado (por ejemplo, enrollado) de cable conductor calentable (electrofusión), durante la fabricación del acople, como por moldeo por inyección, en uno o más canales internos 320C, 322C en el material fusible (por ejemplo, plástico) del acople. Se

hacen una aportación, como en los orificios de contacto 325E1 y 325E2, para la conexión y suministro de corriente eléctrica al cable de electrofusión interno dentro del acople conforme o cuando sea necesario, tal como mediante la conexión al mismo de un componente discreto, p. ej. un dispositivo de pasador de resorte, del módulo que se diseña para este propósito, p. ej. proporcionado sobre o dentro de la construcción de la plataforma o plaquita de instalación 242. A modo de ejemplo, tales puntos de conexión adecuados para los mismos se muestran como 500 en las Figuras 9, 10, 11 y 12.

Así, mediante el funcionamiento de este mecanismo de electrofusión, se pueden realizar las soldaduras y/o sellos primarios y secundarios necesarias o deseadas 320PW, 320SW (Figura 14) para completar la instalación del acople de conexión 300N, y en particular para completar la formación de conexiones seguras, estables y herméticas a los fluidos (i) entre la parte de conector primario 302P del acople y la pared interior de la tubería principal 101 que rodea la abertura 400A, y (ii) entre la parte de conector secundario 302S del acople y (p. ej. externamente de las mismas) las paredes interiores de la abertura 400A en sí y (por ejemplo, internamente de las mismas) la tubería de conexión lateral o conducto/revestimiento insertado en las mismas (si se usa).

Habiendo sido ya bien definidas y bien descritas, las fases secuenciales del procedimiento para la instalación de un acople de conexión 300 en una abertura formada en la pared interior de la tubería principal 101 pueden entenderse aún más mediante la siguiente descripción adicional, a modo de ejemplo típico, de las etapas clave en el procedimiento (entendiéndose que como preludio de estas etapas ya se ha realizado una etapa - como se ha descrito anteriormente - de perforar una abertura u orificio en la pared de la tubería principal 101 en la ubicación deseada frente a la boca o salida de una tubería lateral o de conexión de servicio C, a través de la cual se realizará la conexión de servicio correspondiente:

1. El módulo de impulsión 110 del robot se acopla para mover el módulo de instalación 130 a su posición frente a un orificio pretaladrado en la pared de la tubería principal.

2. Una cámara en la plataforma o plaquita de instalación 242 utilizada para alinear la plataforma/plaquita de instalación 242 con el orificio pretaladrado (por ejemplo, utilizando visión artificial como retroalimentación).

3. La plataforma/plaquita de instalación 242 se baja.

4. Si todavía no se ha cargado un acople de conexión en la plataforma/plaquita de instalación 242, se acciona el dispositivo de transporte, transportando así un acople de conexión 300N sobre la plataforma/plaquita de instalación 242.

5. Con la cubierta de acople de conexión 202 cerrada sobre la plataforma/plaquita de instalación 242, la plataforma/plaquita de instalación 242 se sube. La cubierta de acople de conexión 202 actúa para empujar y retener el acople de conexión 300N de forma segura sobre la plataforma/plaquita de instalación 242.

6. La plataforma/plaquita de instalación 242 se baja.

7. La cubierta de acople de conexión 202 se retrae fuera del camino.

8. La plataforma/plaquita de instalación 242 se sube mediante el mecanismo de elevación de tijera.

9. El acople de conexión 300N debe retenerse en la abertura de pared de tubería por la fricción generada por el acople a presión del acople de conexión 300N en la pared de la tubería principal, o por otra característica de retención, como un conjunto de púas/lengüetas flexibles que permiten retener el acople de conexión 300N en la abertura en la pared de tubería principal.

10. La plataforma/plaquita de instalación 242 se baja.

11. La cubierta de acople de conexión 202 se vuelve a colocar en su lugar a su posición sobre la plataforma de instalación 242.

12. Opcionalmente, ahora se puede transportar otro acople de conexión a la plataforma/plaquita de instalación 242 listo para otra operación de instalación en un sitio diferente, repitiendo las etapas anteriores.

Posteriormente o finalmente, cualquier etapas adicionales o extra del procedimiento general se puede llevar a cabo en el sitio de la conexión de servicio así realizada por uno o más de otros módulos respectivos del robot, p. ej. uno o más procedimientos de prueba de fugas y/o una o más operaciones de limpieza.

A lo largo de la descripción y las reivindicaciones de esta memoria descriptiva, las palabras "comprende" y "contienen" y variaciones de las palabras, por ejemplo "que comprende" y "comprende", significa "que incluye pero no se limita a", y no tiene la intención de (y no) excluye otros restos, aditivos, componentes, números enteros o etapas.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (100) para instalar un acople de conexión (300N) en una abertura (400A) formada en una pared de una tubería principal (101) en la realización de una conexión de servicio entre una tubería de conexión lateral (C) y la tubería principal (101), en donde el aparato (100) comprende:

- 5 medios de propulsión (110) para propulsar el aparato (100) a lo largo de la tubería principal (101) hasta un sitio en el que se realizará la conexión de servicio; y

medios de instalación (130) para instalar, desde dentro de la tubería principal (101), al menos una parte del acople de conexión (300N) en la abertura (400A);

en donde los medios de instalación (130) comprenden:

- 10 (i) un dispositivo de almacenamiento (200) para almacenar al menos un acople de conexión (300) destinado a la instalación;
- (ii) un dispositivo de transporte (220) para transportar un acople de conexión (300) a instalar desde el dispositivo de almacenamiento (200) a una ubicación de instalación; y
- 15 (iii) un dispositivo de inserción (240) para insertar el acople de conexión (300N) transportado a la ubicación de instalación desde la ubicación de instalación en la abertura (400A) formada en la pared de la tubería principal (101);

en donde:

el dispositivo de transporte (220) comprende un dispositivo de traslación (222a, 222b, 224a, 224b, 220P, 230P) para transportar de manera trasladable al menos el acople (300N) que se instalará a continuación desde el dispositivo de almacenamiento (204) a la ubicación de instalación; el aparato se caracteriza por que

- 20 el dispositivo de traslación (222a, 222b, 224a, 224b, 220P, 230P) comprende al menos un miembro de carga en vaivén (222a, 222b) dispuesto para un movimiento en vaivén (AR) con respecto al dispositivo de almacenamiento (204), y al menos un miembro de enganche (224a, 224b) llevado en el o un respectivo miembro de carga (222a, 222b) para enganche con un respectivo acople de conexión (300) para ser transportado en la dirección de la ubicación de instalación, siendo dicho enganche tal que transmita, al movimiento de el o el respectivo miembro de
- 25 carga (222a, 222b) en una dirección de carga, dicho acople de conexión respectivo (300) hacia la ubicación de instalación; y por que

la disposición constructiva es tal que:

- 30 (iv) conforme o cuando el o un respectivo miembro de carga (222a, 222b) se mueve en una dirección de carga desde una posición de retracción o hacia atrás hacia una posición de avance o hacia delante, el o un respectivo miembro de enganche (224a, 224b) asume su posición de pivote de enganche para acoplar dicho lado, borde o parte de carga respectivos de dicho acople de conexión respectivo (300) que se asocia con él, y de ese modo transportarlo a dicha ubicación de instalación, y

- 35 (v) cuando el o el respectivo miembro de carga (222a, 222b) se mueve posteriormente en una dirección de retracción desde su posición de avance o hacia delante hacia su posición de retracción o hacia atrás, el o el mismo respectivo miembro de enganche (224a, 224b) asume su posición de pivote sin enganche para no enganchar un acople de conexión subsiguiente o siguiente en línea (300) en la serie o distribución en el dispositivo de almacenamiento (204).

2. Aparato según la reivindicación 1, en donde el dispositivo de almacenamiento (204) se construye y dispone para almacenar una pluralidad de acoples de conexión (300) en una serie o distribución secuencial,

- 40 en donde el dispositivo de almacenamiento (204) se construye y dispone de manera que solo el acople de conexión (300N) previsto para ser instalado a continuación pueda ser accionado por el dispositivo de transporte (220) para transportarlo a la ubicación de instalación,

y opcionalmente en donde el dispositivo de almacenamiento (204) comprende medios de retención (202) para retener el o cada acople de conexión (300) sobre el mismo hasta que se convierta en el (300N) en la cabeza de la serie o distribución secuencial y luego destinado a ser instalado.

- 45 3. Aparato según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde el dispositivo de traslación (222a, 222b, 224a, 224b, 220P, 230P) se construye y dispone para transportar gradualmente en la dirección de la ubicación de instalación todos los acoples de conexión (300) almacenados en el dispositivo de almacenamiento (204), de manera que con cada movimiento de traslación incremental, un acople de conexión secuencial (300) en la serie o distribución se convierte en el siguiente (300N) transportado a la ubicación de instalación listo para la instalación.

- 50 4. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el dispositivo de traslación (222a, 222b, 224a, 224b, 220P, 230P) comprende un par de miembros de carga en vaivén (222a, 222b) ubicados en los lados

- laterales opuestos respectivos del dispositivo de almacenamiento (204) y se pueden mover juntos en un movimiento en vaivén similar (AR) con respecto al dispositivo de almacenamiento (204), cada miembro de carga (222a, 222b) lleva sobre el mismo uno respectivo de al menos un par de miembros de enganche (224a, 224b) para enganche con un lado, borde o parte de carga respectivos de dicho acople de conexión respectivo (300) para ser transportado en la dirección de la ubicación de instalación, siendo dicho enganche de los miembros de enganche (224a, 224b) tal que transporte, con el movimiento del par de miembros de carga (222a, 222b) en la dirección de carga, dicho acople de conexión respectivo (300) hacia la ubicación de instalación,
- opcionalmente, en donde el o cada miembro de carga móvil en vaivén (222a, 222b) (o un par de los mismos), con sus respectivos miembros de enganche (224a, 224b) llevados sobre el mismo, se construye y dispone para ser móvil en vaivén, con respecto al dispositivo de almacenamiento (204), entre una posición de retracción o hacia atrás y una posición de avance o hacia delante, siendo dicho movimiento lineal (AR) generalmente paralelo a una longitud longitudinal del dispositivo de almacenamiento (204) que lleva una serie o distribución de acoples de conexión (300) destinados a la instalación.
5. Aparato según cualquier reivindicación anterior, en donde la suposición por parte del respectivo miembro de enganche (224a, 224b) de su posición de pivote sin enganche es en virtud de la forma o configuración del miembro de enganche (224a, 224b) que hace que sea forzado de manera pivotante a su posición sin enganche por el acople de conexión subsiguiente o siguiente en línea (300) en la serie o distribución en el dispositivo de almacenamiento (204) cuando el miembro de enganche (224a, 224b) pasa por él durante su movimiento de retracción en la dirección de retracción.
6. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el movimiento pivotante del o de cada respectivo miembro de enganche (224a, 224b) entre sus posiciones de enganche y sin enganche es en virtud de:
- (i) estar montado, en relación con el dispositivo de almacenamiento (204), mediante un montaje pivotante, o
 - (ii) el o el respectivo miembro de enganche (224a, 224b) estar montado con relación al dispositivo de almacenamiento (204) a través de un brazo de montaje (224aR, 224bR) que es deformable de manera resiliente.
7. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde durante el movimiento de los o los respectivos miembros de carga (222a, 222b) en la dirección de retracción hacia atrás, cualquier tendencia de dicho o dichos acoples de conexión (300) en la serie o distribución en el dispositivo de almacenamiento (204) para moverse en la misma dirección de retracción hacia atrás, con respecto a un lecho del dispositivo de almacenamiento (204) en donde se lleva, es sustancialmente impedido o resistido por la aportación sobre o en el dispositivo de almacenamiento (204) de una o más lengüetas de anclaje respectivas (228).
8. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el dispositivo de inserción (240) comprende un dispositivo de desplazamiento (250) construido y dispuesto para hacer avanzar y/o retraer una plataforma o lecho de instalación (242) hacia y/o desde una relación de inserción con la abertura (400A) en la pared de la tubería principal (101),
- opcionalmente en donde el dispositivo de desplazamiento (250) se construye y dispone para avanzar y/o retraer la plataforma o lecho de instalación (242) en una dirección generalmente transversal a un eje longitudinal de la tubería principal (101).
9. Aparato según la reivindicación 8, en donde el dispositivo de desplazamiento (250) comprende un mecanismo de elevación de tijera (250).
10. Aparato según la reivindicación 9, en donde:
- (a) un bastidor de tijera (250) comprende al menos un par de miembros de bastidor alargados (250R, 252R; 250F, 252F) unidos de manera pivotante entre sí, en cuyo par:
 - (i) un miembro de bastidor primario (250R; 250F) se une de manera pivotante en un primer extremo del mismo a la plataforma o lecho de instalación (242), y se une de manera pivotante en un segundo extremo opuesto del mismo a uno o un dispositivo de fluido presurizado respectivo (280P, 262a, 262b, 260) para el movimiento de ese extremo opuesto en una dirección longitudinal; y
 - (ii) un miembro de bastidor secundario (252R; 252F) se une de manera pivotante en un primer extremo del mismo al miembro de bastidor primario (250R; 250F) entre sus extremos primero y segundo, y se une de manera pivotante en un segundo extremo opuesto del mismo a una ubicación fija con respecto al bastidor de tijera (250) y el dispositivo de fluido presurizado respectivo (280P, 262a, 262b, 260);
- por lo que el accionamiento del dispositivo de fluido presurizado respectivo (280P, 262a, 262b, 260) en dicha dirección longitudinal provoca un movimiento relativo pivotante de tijera de los miembros del bastidor (250R, 252R; 250F, 252F) y, en consecuencia, la plataforma o lecho de instalación (242) para ser desplazado en dicha dirección transversal;
- (b) opcionalmente en donde el bastidor de tijera (250) comprende al menos dos de dichos pares de miembros de

bastidor alargados (250R, 252R; 250F, 252F) unidos de manera pivotante entre sí, y se proporcionan al menos dos dispositivos de fluido presurizado respectivos, siendo cada uno de ellos accionable en un respectivo segundo extremo de un respectivo miembro de bastidor primario (250R; 250F) en una dirección longitudinal opuesta a la dirección longitudinal en la que el otro de dicho par de dispositivos de fluido presurizado actúa sobre el respectivo segundo extremo del otro respectivo miembro de bastidor primario (250R; 250F), con los dos pares de miembros de bastidor (250R, 252R; 250F, 252F) orientados inversamente entre sí, por lo que un movimiento de tijera simétrico de los dos pares de miembros del bastidor dispuestos simétricamente (250R, 252R; 250F, 252F);

(c) y además, opcionalmente, en donde(b) anterior se satisface y en donde los dos dispositivos de fluido presurizado se suministran desde una fuente de fluido presurizado común (280P), y emplean una única disposición común de pistón y cilindro para generar las fuerzas longitudinales requeridas para mover el miembros de bastidor de tijera respectivos (250R, 252R; 250F, 252F); y

(d) además, opcionalmente, en donde (b) y (c) anteriores se satisfacen y en donde la disposición de dispositivo de fluido presurizado comprende una parte de pistón deslizante primario (260) accionable por el cilindro de fluido presurizado (280P) en una primera dirección longitudinal, y una parte de pistón deslizante secundaria (262a, 262b) accionable por la parte de pistón principal (260) en una segunda dirección longitudinal, estando la segunda parte de pistón (262a, 262b) vinculada a la parte de pistón principal (260) a través de un dispositivo de cremallera y piñón (270) que invierte las direcciones longitudinales resultantes en las que se desplaza cada parte de pistón (260; 262a, 262b), por lo que la parte de pistón principal (260), que actúa sobre el miembro de bastidor primario (250F) de uno de los pares (250R; 250F) del mismo, y la parte de pistón secundario (262a, 262b), que actúa sobre el miembro de bastidor primario (250R) del otro de los pares (250R; 250F) del mismo, son accionables, a través del mecanismo de cremallera y piñón (270), para moverse en sentidos longitudinales opuestos, provocando por lo tanto los respectivos pares de miembros de bastidor (250R, 252R; 250F, 252F) se mueva en forma de tijera simétricamente a ambos lados de dicha dirección transversal y, por lo tanto, provoque que la plataforma o lecho de instalación (242) se una a los primeros extremos respectivos de los miembros de bastidor primarios (250R; 250F) de los dos pares (250R, 252R; 250F, 252F) del mismo para ser avanzado o retraído en dicha dirección transversal, dependiendo de la dirección del movimiento longitudinal iniciado por la parte de pistón primario (260) del dispositivo de fluido presurizado (280P).

11. Aparato según cualquier reivindicación anterior, que comprende además medios (222aN, 222bN) para evitar que el dispositivo de inserción (240) avance en una dirección de inserción la plataforma o plaquita de instalación (242) excepto cuando para un siguiente acople de conexión (300N) que se va a instalar ya han sido colocados apropiadamente sobre el mismo por el dispositivo de transporte (220),

opcionalmente en donde dichos medios de prevención (222aN, 222bN) comprenden una parte de extensión o morro respectiva (222aN, 222bN) de cada uno de los miembros de carga (222a, 222b), cuya parte de extensión o morro respectiva (222aN, 222b) se configura para enganchar o superponerse a una parte de la plataforma o plaquita de instalación (242) para evitar el movimiento de avance de la misma cuando el respectivo miembro de carga (222a, 222b) está en al menos su posición máxima avanzada o hacia delante, en relación con el dispositivo de almacenamiento (204).

12. Aparato según cualquier reivindicación anterior, que comprende además medios de cubierta móviles (202) para retener selectivamente un acople de conexión (300N) ubicado en la plataforma o plaquita de instalación (242), una vez transportado a su ubicación en el mismo y listo para ser insertado por el dispositivo de inserción (240), en su lugar sobre el mismo, al menos hasta el momento en que se accione el dispositivo de inserción (240).

13. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además al menos un dispositivo de soldadura para efectuar, desde el interior de la tubería principal (101), una o más operaciones de soldadura y/o sellado en la instalación del acople de conexión (300N),

donde el o un dispositivo de soldadura respectivo está construido y configurado para formar al menos una junta de soldadura primaria (320PW), y opcionalmente también un sello primario (320PW), entre una porción de conector primario (302P) de un accesorio de conexión (300N) ya insertado en la abertura (400A) en la pared de la tubería principal (101) en el sitio en el que se realizará la conexión de servicio, y la pared de la tubería principal (101), y

opcionalmente donde el o dicho dispositivo de soldadura respectivo, u otro dispositivo de soldadura respectivo, está construido y configurado para formar al menos una junta de soldadura secundaria (320SW), y opcionalmente también un sello secundario (320SW), entre un extremo terminal del lado tubería de conexión (C), o un extremo terminal o parte final de un conducto o revestimiento de conexión lateral insertado en la tubería de conexión lateral (C) en un paso anterior del procedimiento general para realizar la conexión de servicio, y una parte del conector secundario (302S) del accesorio de conexión (300N) ya insertado en la abertura (400A) en la pared de la tubería principal (101) en el sitio en el que se realizará la conexión de servicio.

14. Aparato según la reivindicación 13, en donde el o cada dispositivo de soldadura comprende un aparato de electrofusión que comprende un conductor de electrofusión incrustado en el material del acople de conexión (300) y un conector eléctrico (500) provisto en los medios de instalación (130) y dispuesto para suministrar selectivamente corriente eléctrica al conductor empotrado desde los medios de instalación (130) u otro componente del aparato (100)

para fundir el material del acople de conexión en las ubicaciones apropiadas para formar la soldadura primaria y/o secundaria requerida (s) y/o sello(s) (320PW, 320SW) entre las partes respectivas una vez que se han puesto en contacto mutuo o tope o enganche.

- 5 15. Un método para instalar un acople de conexión (300N) en una abertura (400A) formada en una pared de una tubería principal (101) en la realización de una conexión de servicio entre una tubería de conexión lateral (C) y la tubería principal (101), el método comprende:

proporcionar un aparato (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14;

insertar el aparato (100) en la tubería principal (101) y propulsarlo a lo largo de la misma hasta un sitio en el que se realizará la conexión de servicio;

- 10 operar los medios de instalación (130) para instalar, desde dentro de la tubería principal (101), al menos una parte del accesorio de conexión (300N) en la abertura (400A).

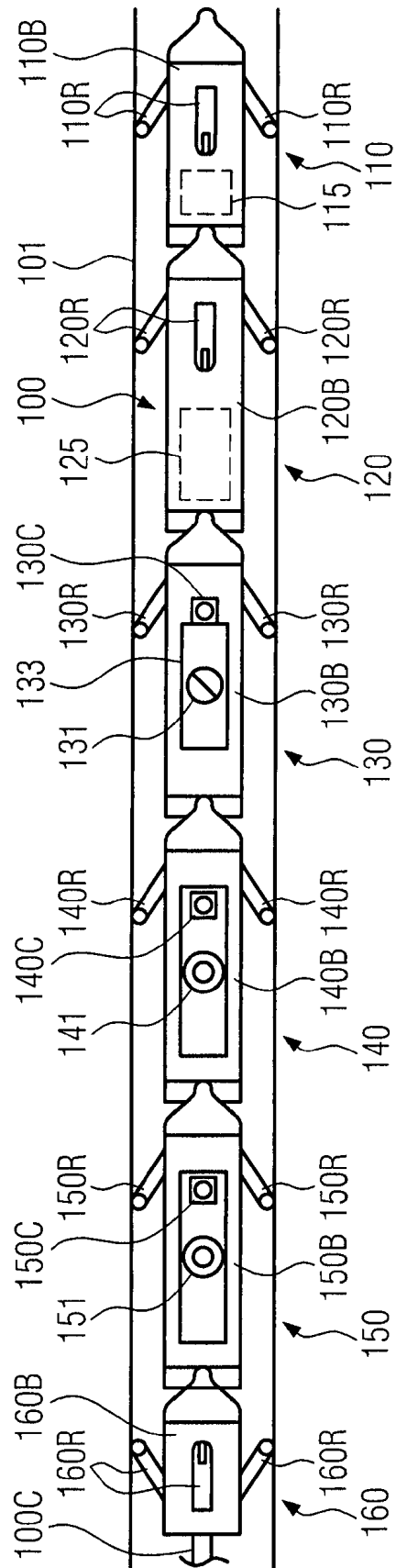


FIG. 1

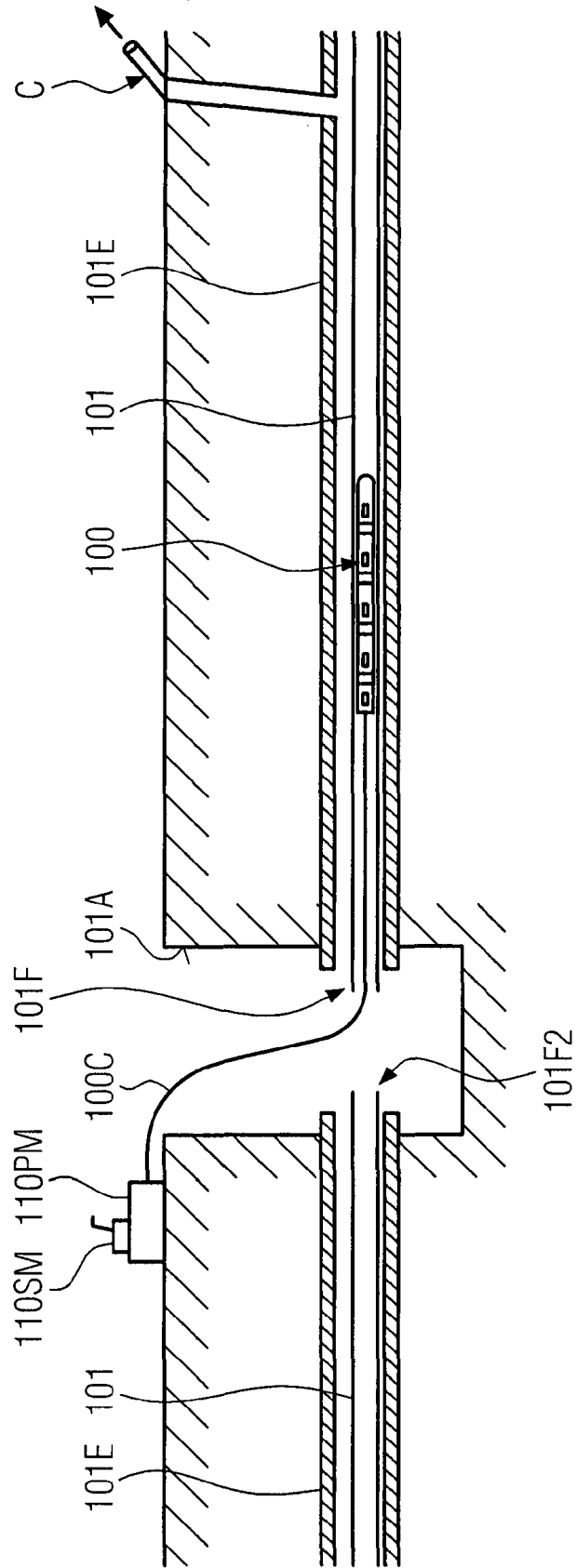


FIG. 2

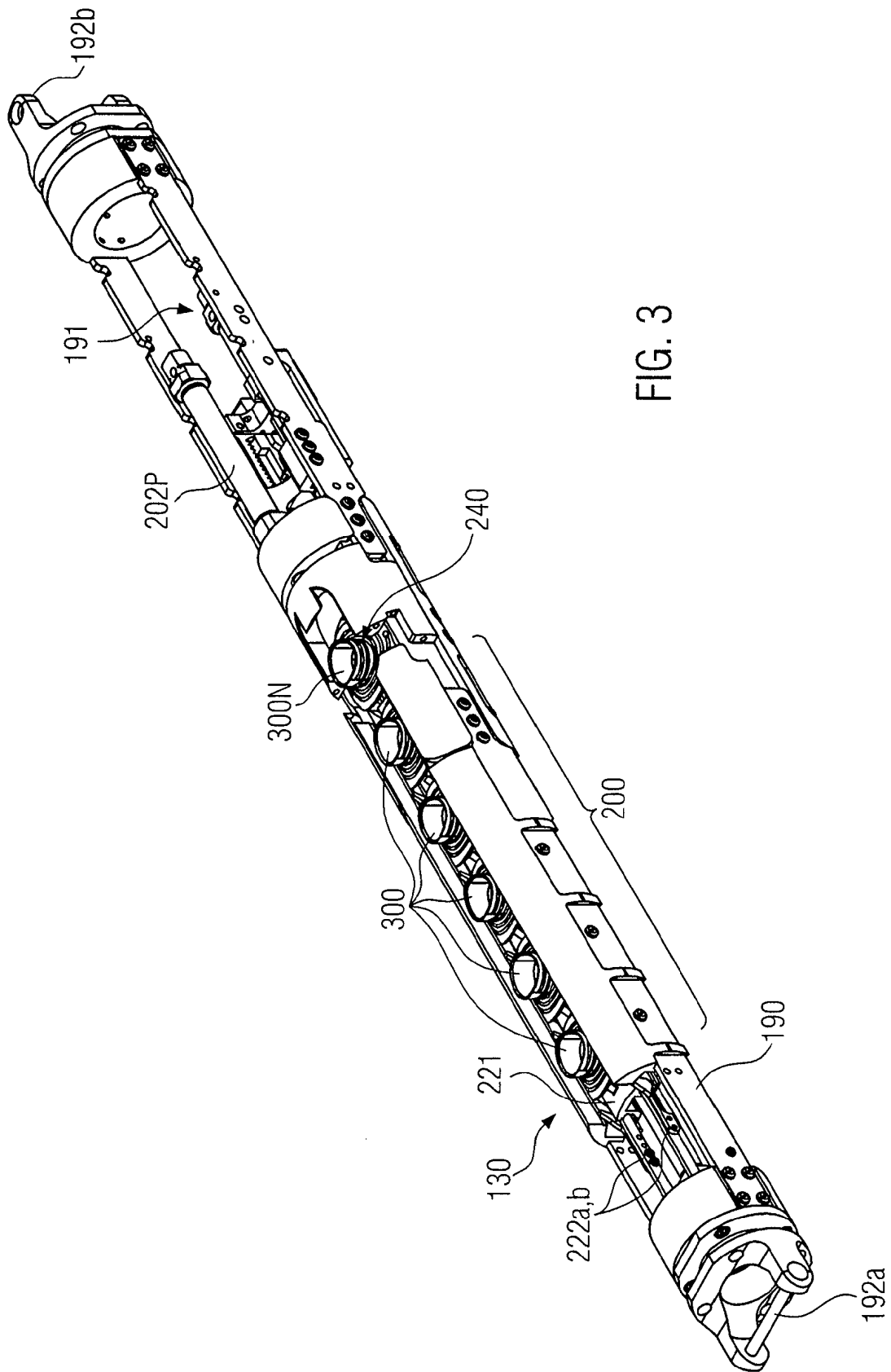
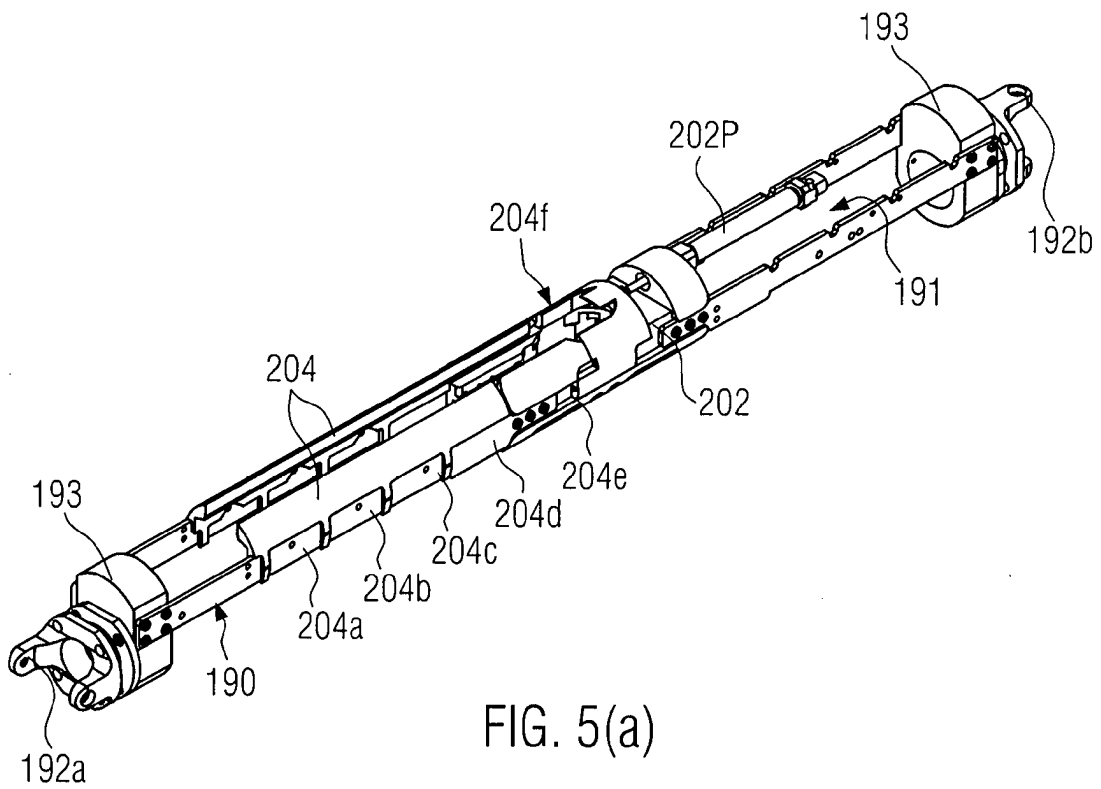
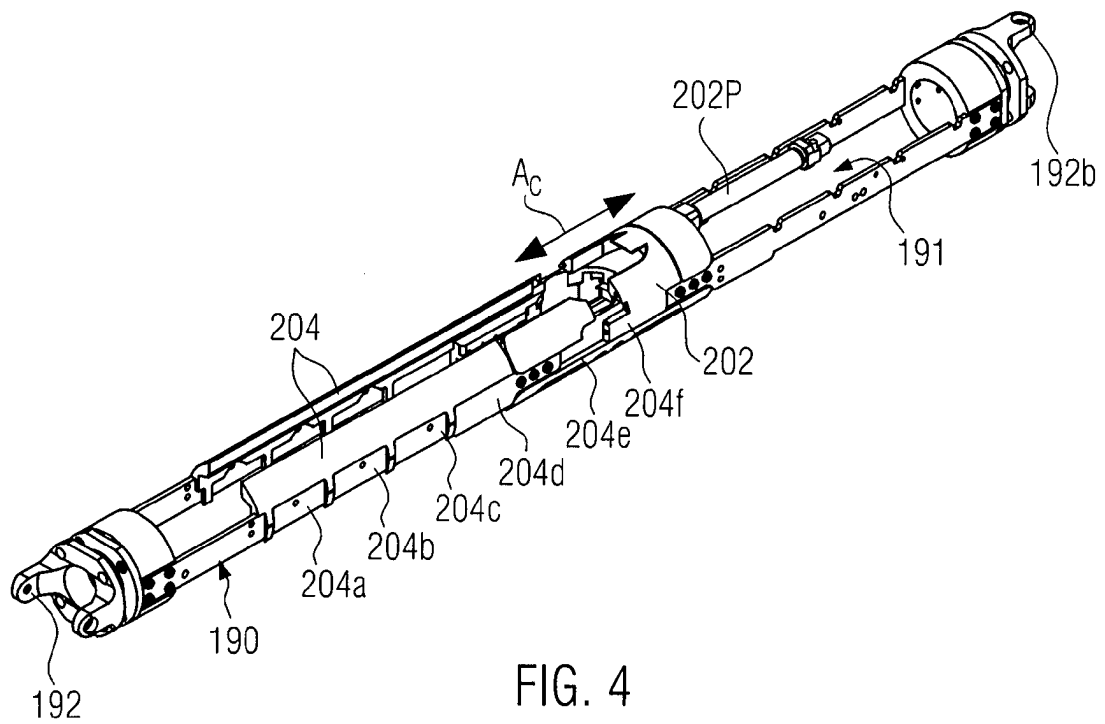


FIG. 3



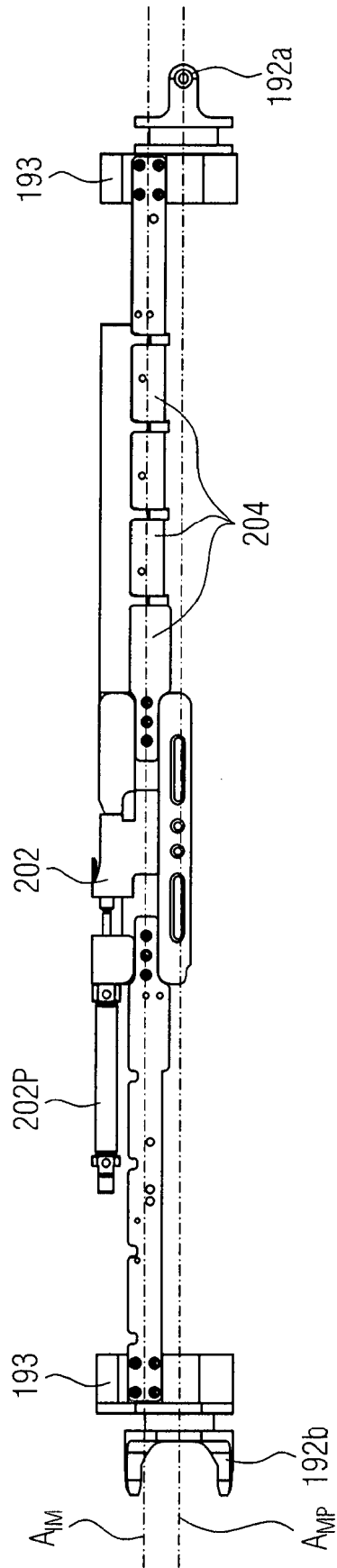


FIG. 5(b)

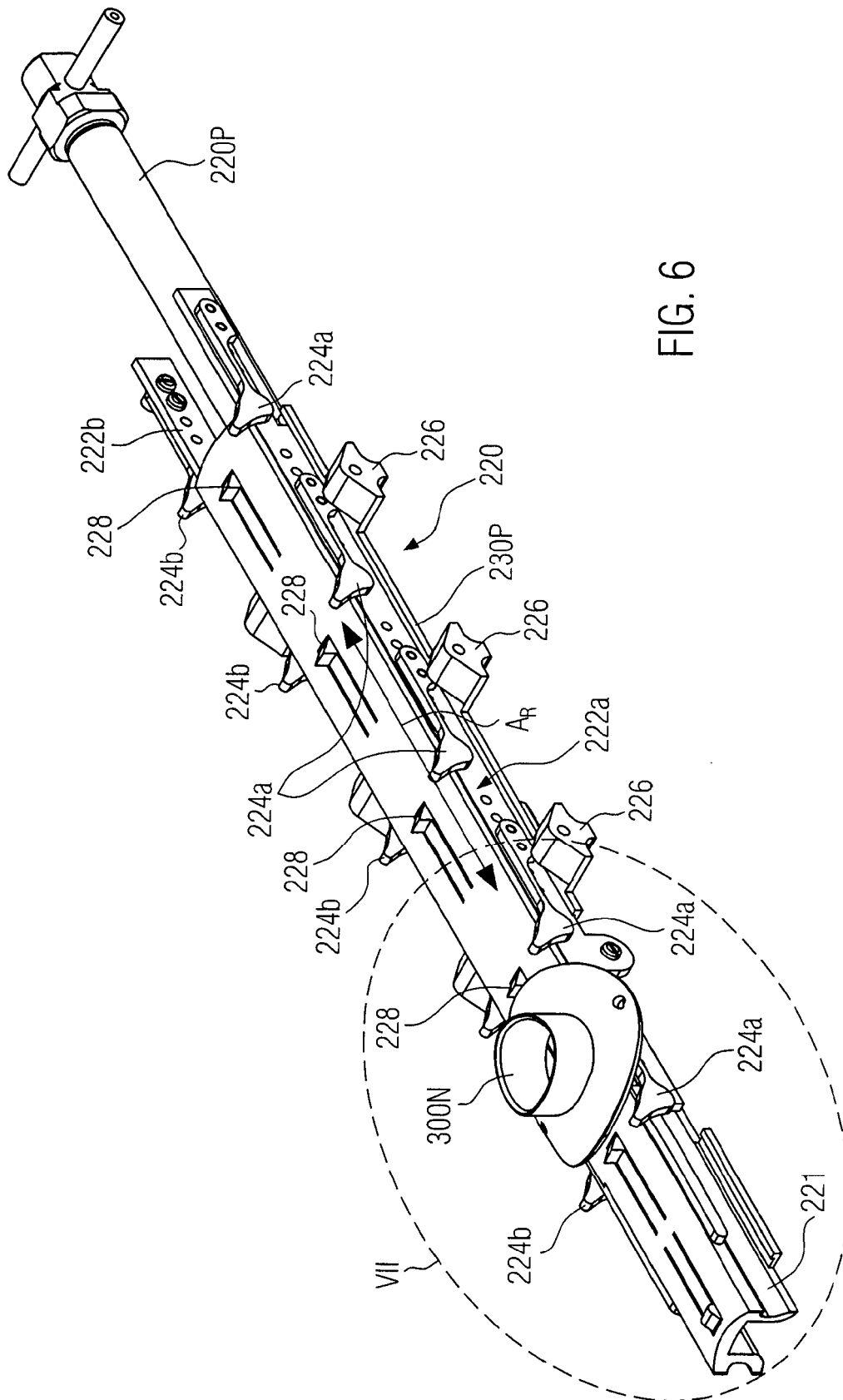


FIG. 6

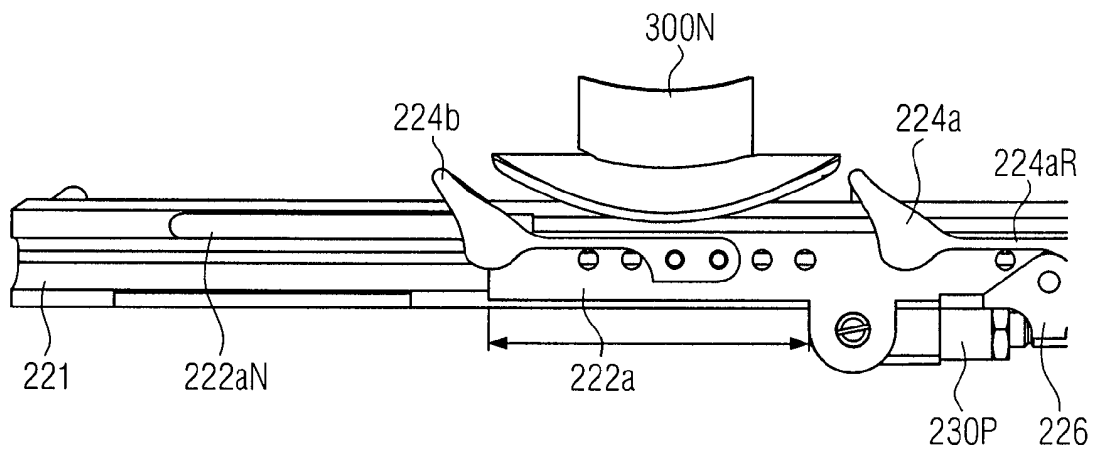


FIG. 7

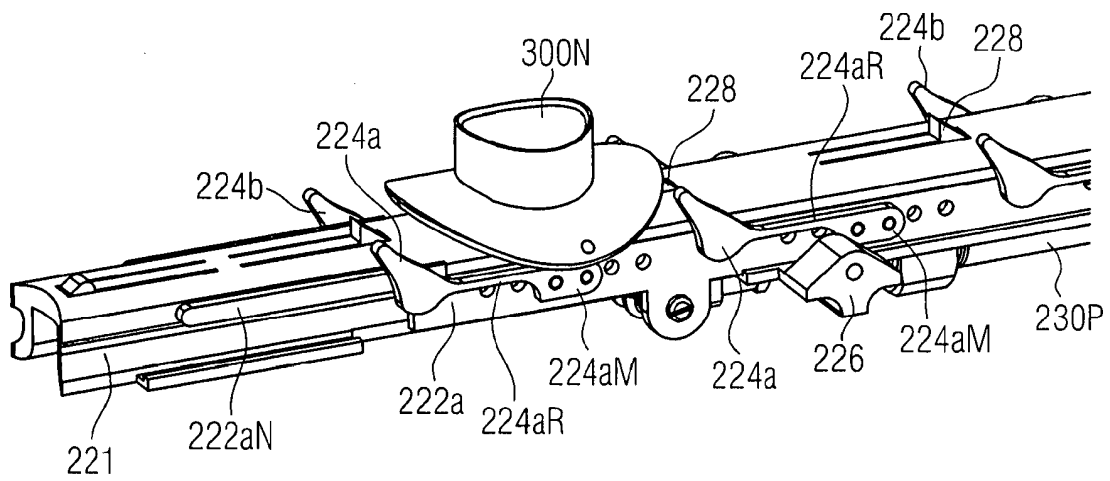


FIG. 8

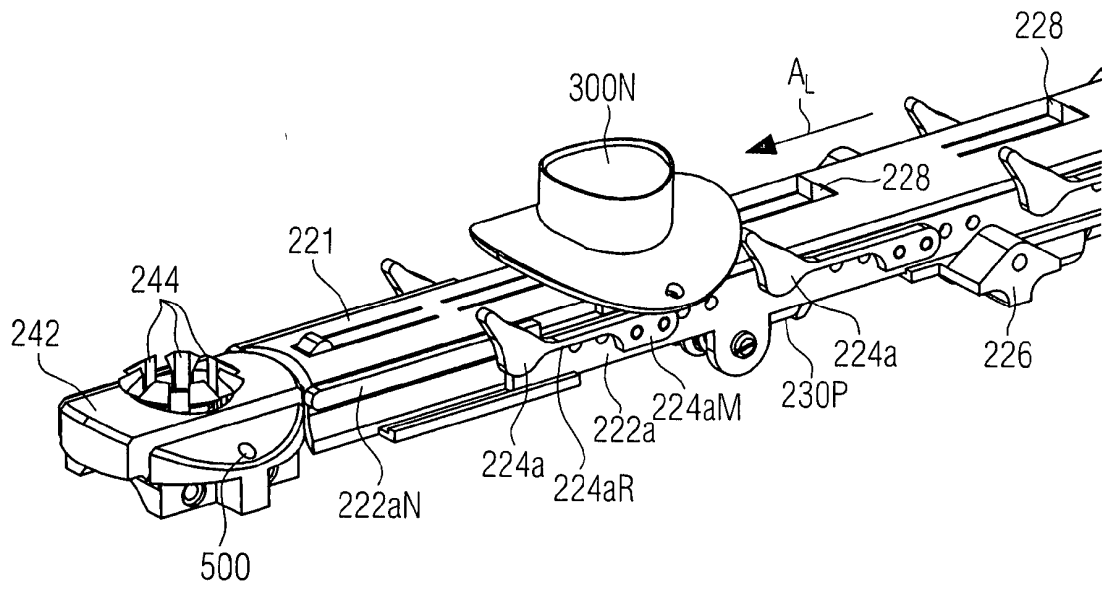


FIG. 9

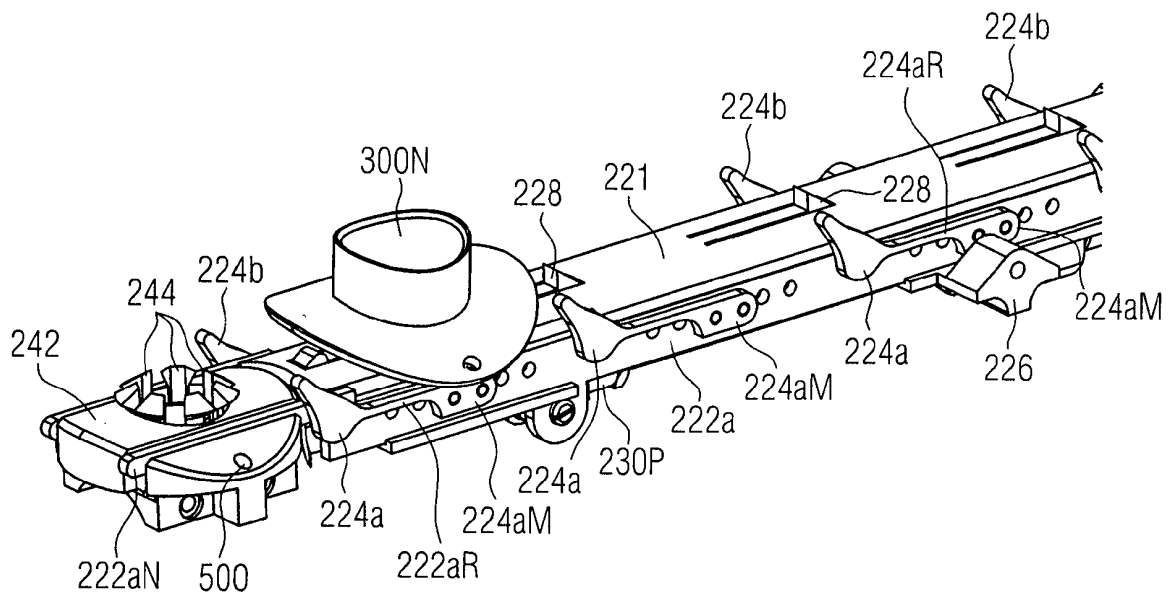


FIG. 10

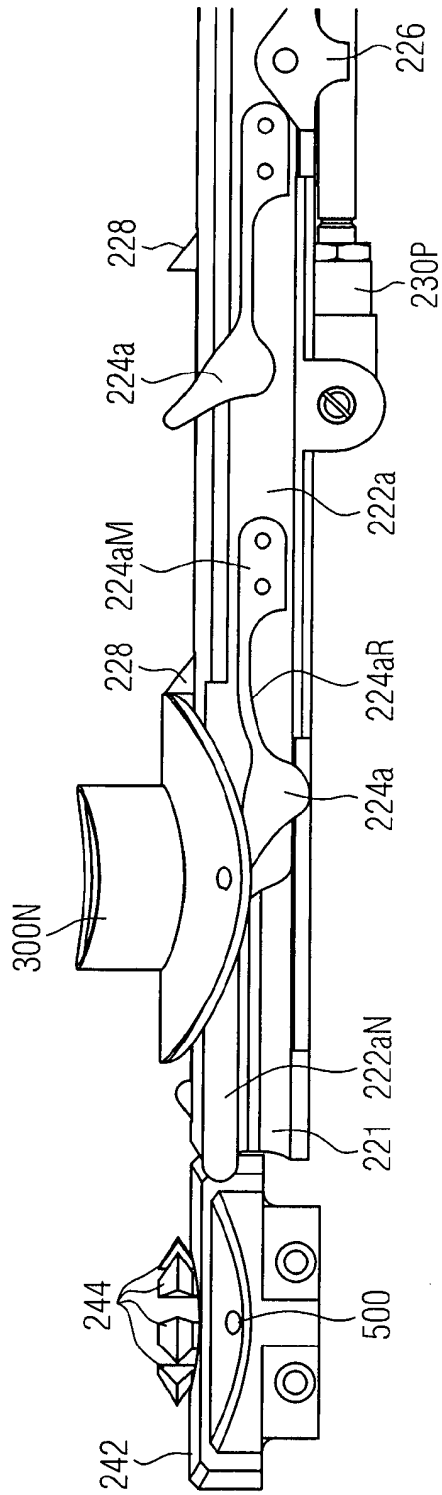


FIG. 11(a)

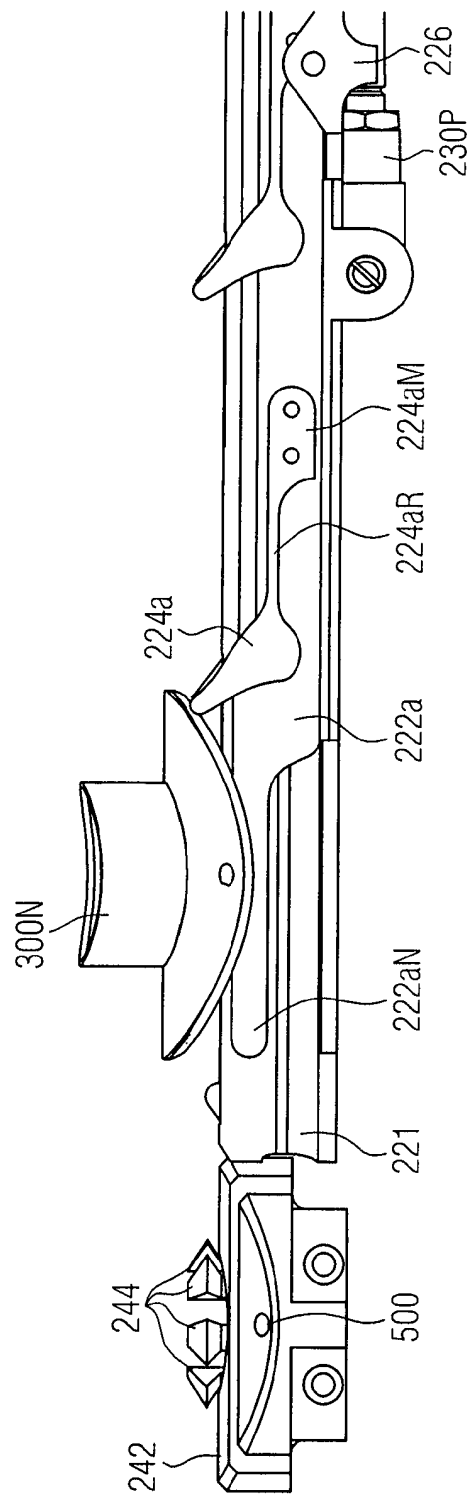
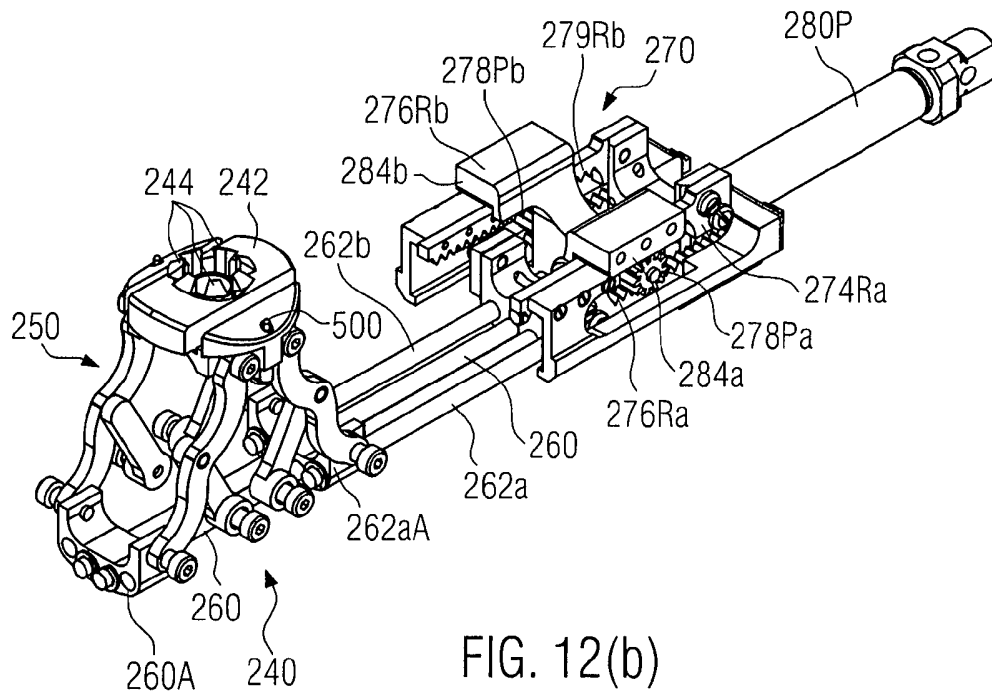
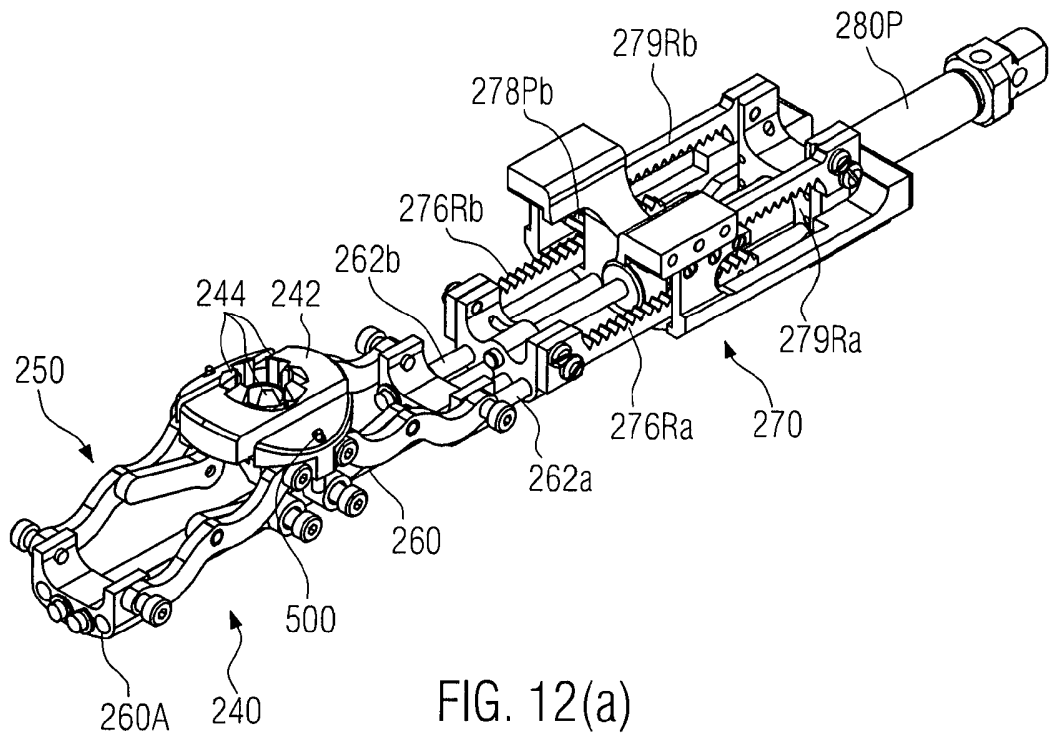


FIG. 11(b)



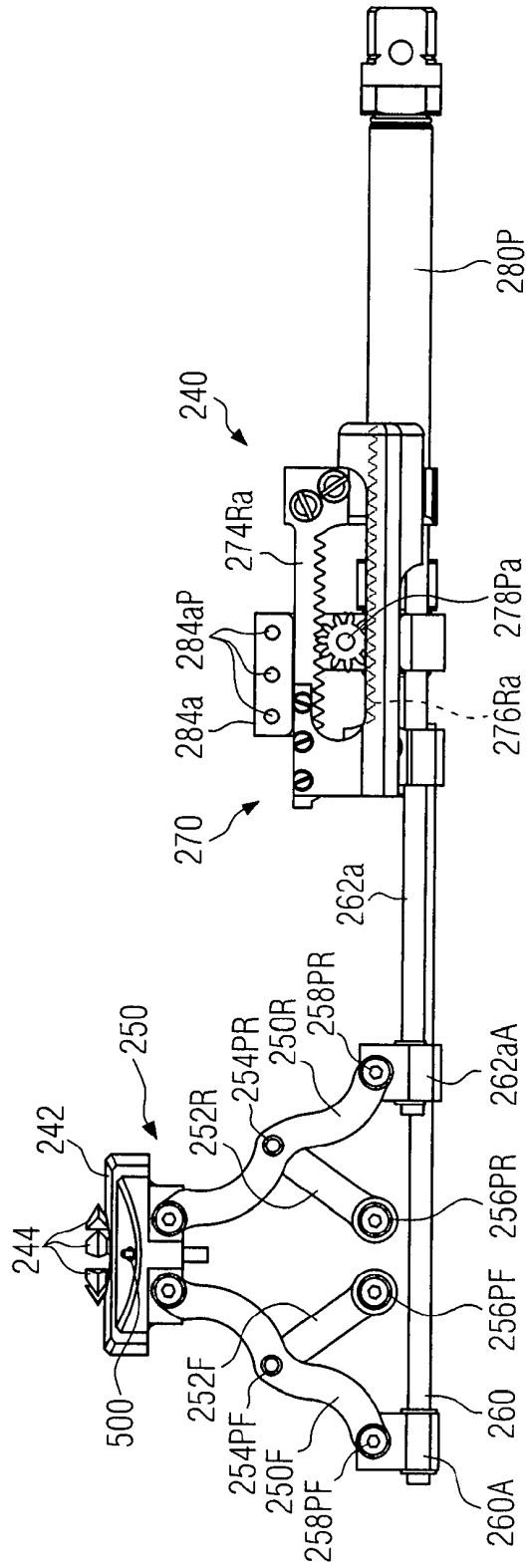


FIG. 13(a)

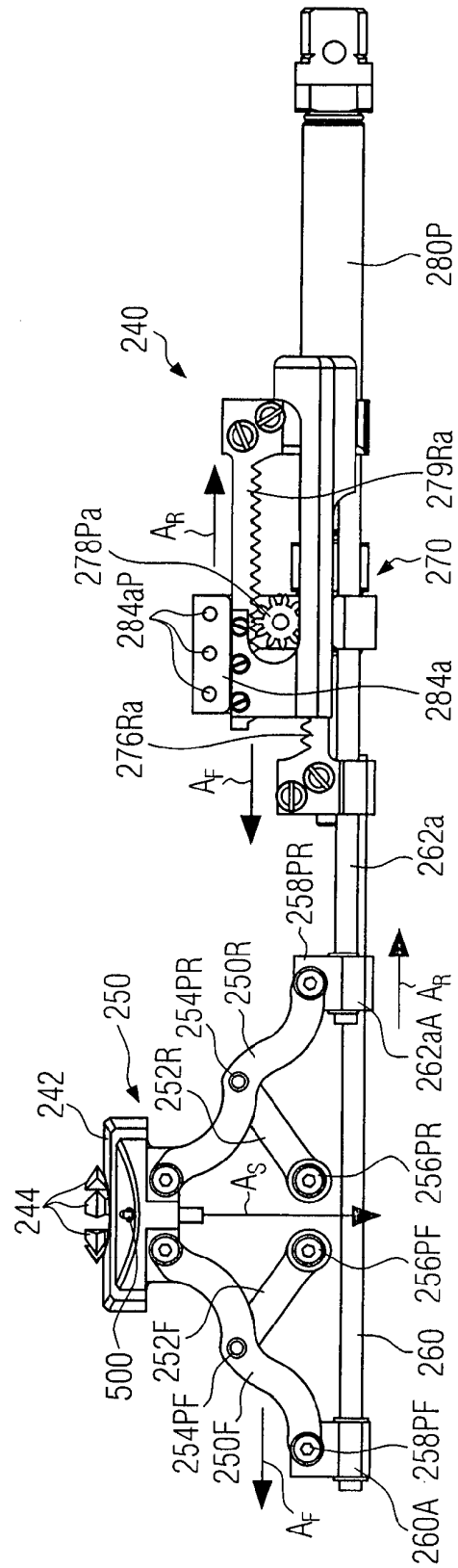


FIG. 13(b)

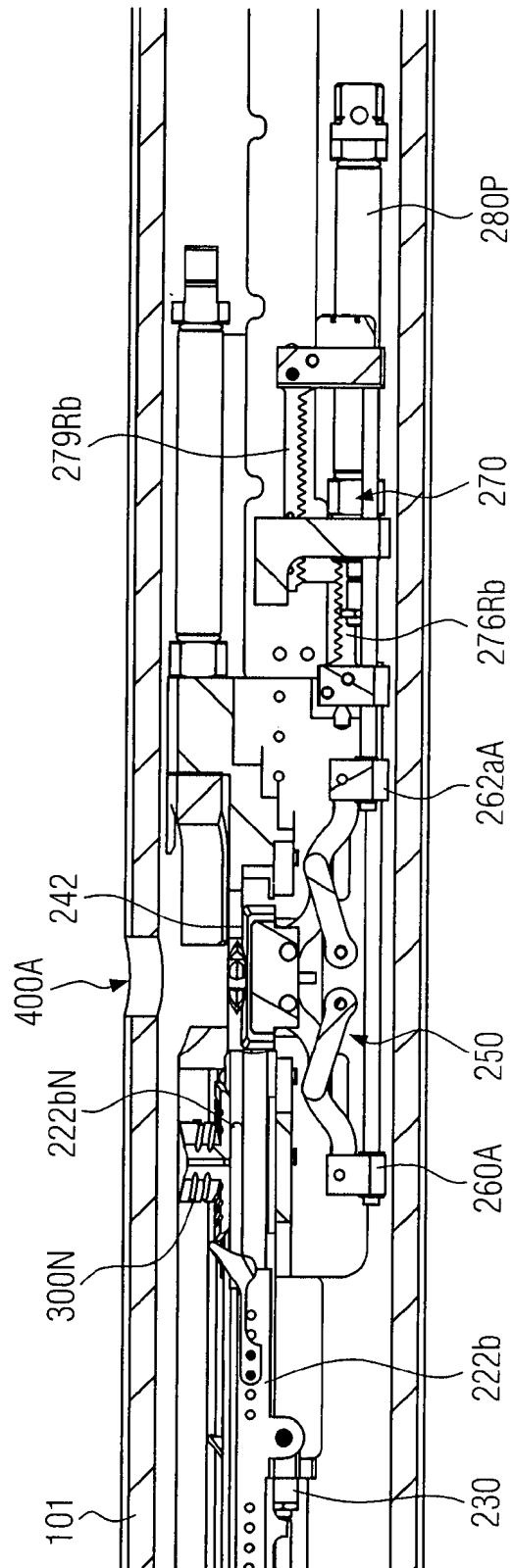


FIG. 14

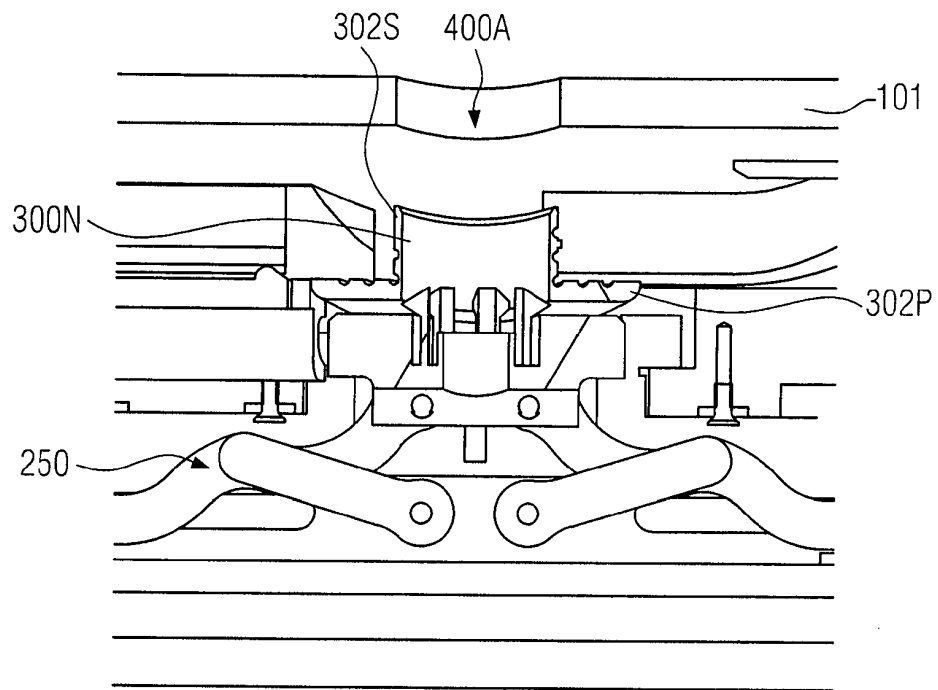


FIG. 15

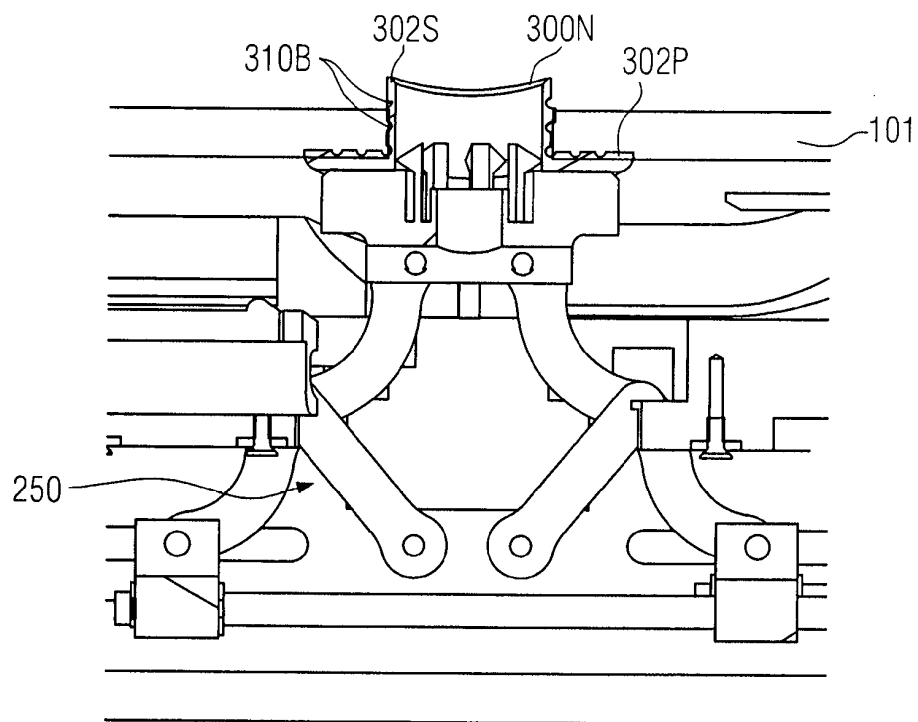


FIG. 16

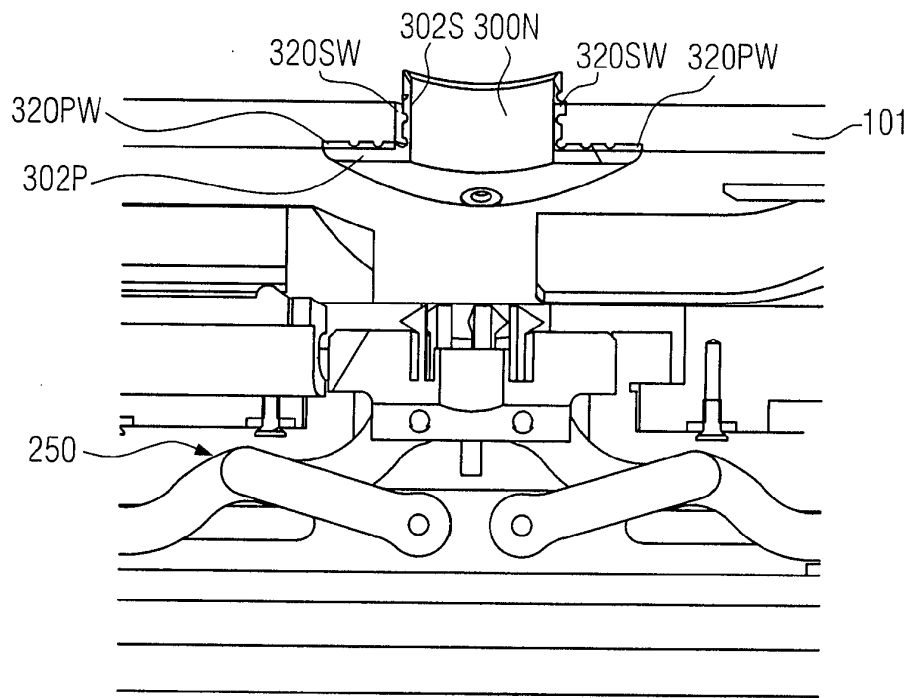


FIG. 17

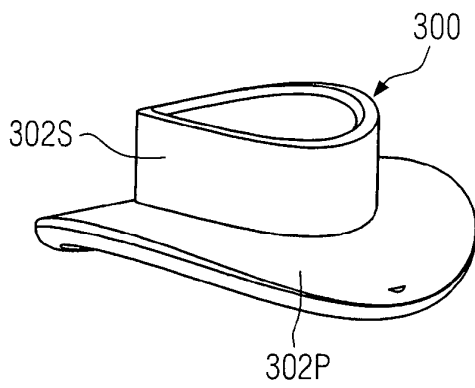


FIG. 18(a)

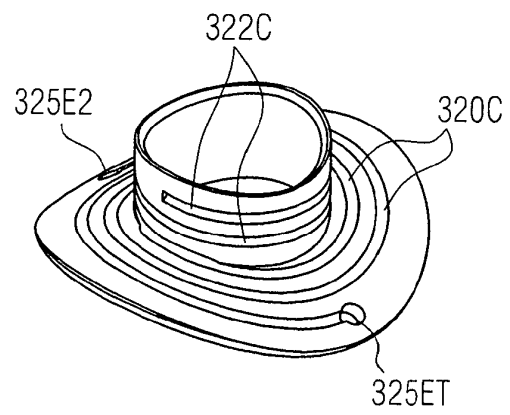


FIG. 18(b)