

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 910 328**

51 Int. Cl.:

B23B 13/04 (2006.01)

B21D 43/00 (2006.01)

B23D 21/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.01.2019 PCT/IB2019/050739**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.08.2019 WO19150271**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.01.2019 E 19707476 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.03.2022 EP 3746244**

54 Título: **Aparato para desplazar y suministrar barras a una máquina herramienta**

30 Prioridad:

31.01.2018 IT 201800002275

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

12.05.2022

73 Titular/es:

CUCCHI GIOVANNI & C. S.R.L. (100.0%)
Via Genova 4/6
20041 Bussero, IT

72 Inventor/es:

CUCCHI, CESARE

74 Agente/Representante:

INGENIAS CREACIONES, SIGNOS E
INVENCIONES, SLP

ES 2 910 328 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 para desplazar y suministrar barras a una máquina herramienta

5 La presente invención se refiere a un aparato para desplazar y suministrar barras a una máquina herramienta, en particular, a un torno automático.

10 Se conocen aparatos para suministrar automáticamente barras al eje de un torno, que están dotados de un tambor de soporte que se extiende longitudinalmente y soporta una pluralidad de guías que pueden abrirse para las barras. El tambor de soporte está configurado para girar alrededor de su eje longitudinal.

Las guías que pueden abrirse están distribuidas longitudinalmente a lo largo del tambor y circunferencialmente en este último.

15 Cada guía que puede abrirse comprende una parte fija, es decir, montada en una parte estacionaria en el tambor, y una parte es móvil transversalmente con respecto al eje longitudinal del tambor.

20 La parte móvil, que es móvil mediante un mecanismo adecuado, se mueve en primer lugar separándose y luego se acerca a la parte fija respectiva para permitir la inserción de una barra que debe ser guiada durante su procesamiento.

25 También se usa una pluralidad de elementos de empuje de barras soportados de manera móvil axialmente en una parte posterior de dicho tambor alargado, estando dispuesto cada elemento de empuje de barras para empujar hacia el torno una barra respectiva a lo largo de un grupo respectivo de dichas guías que pueden abrirse en alineación longitudinal.

30 Los elementos de empuje de barras intervienen de este modo en la parte posterior, es decir, ejercen un empuje en el extremo posterior de la barra, es decir, el extremo de la barra más separado del eje de la máquina herramienta a la que se debe suministrar.

Por lo tanto, una vez se ha completado el suministro de una barra, es necesario devolver el elemento de empuje de barras totalmente al extremo posterior del aparato, desplazándose toda la dimensión longitudinal del tambor de soporte, a efectos de no interferir u obstaculizar la tarea de carga de una barra sucesiva.

35 Para poder insertar una nueva barra, es por tanto necesario que el elemento de empuje de barras se retraiga sustancialmente la totalidad del recorrido para volver a una posición más corriente arriba con respecto a la dirección de suministro, y esto reduce significativamente la velocidad de funcionamiento del aparato.

40 Otro inconveniente de este aparato, además de los tiempos de funcionamiento insatisfactorios, consiste en que es estructuralmente bastante complejo y, por lo tanto, supone costes de fabricación bastante altos. Además, desafortunadamente, la configuración que permite que el elemento de empuje de barras actúe en la parte posterior en la barra supone inevitablemente un aumento en la dimensión general longitudinal, debido a los espacios de funcionamiento necesarios por parte del elemento de empuje de barras.

45 Un límite adicional de dicho aparato está asociado a la operación de evacuación de la parte residual al final del ciclo de suministro. A medida que la barra es empujada por la parte posterior y, por lo tanto, se puede mover solamente en una dirección, es decir, solamente aproximarse a la máquina herramienta, la parte residual debe ser expulsada necesariamente y dejarse caer al exterior más allá del extremo frontal del tambor, es decir, en una zona dispuesta entre el aparato de suministro y el eje de la máquina herramienta. Evidentemente, no se excluye el riesgo de que la parte residual pueda dañar en esta zona el eje o pueda interferir negativamente con las tareas de mecanización realizadas por la máquina herramienta.

50 La complejidad estructural del aparato recién descrito supone inevitablemente mayores problemas de fiabilidad, con el consiguiente mantenimiento costoso.

55 La complejidad estructural provocada por las guías que pueden abrirse complica el posible mantenimiento u operaciones de sustitución de piezas, provocando por tanto inevitablemente prolongados tiempos de inactividad de la máquina, con las pérdidas financieras consecuentes para el usuario.

60 US 4122735 da a conocer un ejemplo de aparato para desplazar y suministrar barras a una máquina herramienta.

Un objetivo de la presente invención consiste en mejorar y simplificar estructural y funcionalmente los aparatos para suministrar y desplazar barras para máquinas herramienta.

65 Otro objetivo consiste en dar a conocer un aparato para desplazar y suministrar barras que tiene una velocidad de funcionamiento más alta y que puede recortar drásticamente el tiempo de ciclo de suministro de las barras.

Otro objetivo consiste en dar a conocer un aparato para desplazar y suministrar barras que, con una configuración estructural que es más simplificada que la de los aparatos conocidos, supone unos costes de fabricación más bajos y un tiempo de mantenimiento más reducido.

5 Lo anteriormente descrito se puede conseguir mediante un aparato para desplazar y suministrar barras a una máquina herramienta según la reivindicación 1.

Gracias a la invención, se superan los inconvenientes mencionados anteriormente.

10 En particular, el aparato según la invención está configurado estructuralmente de una manera ventajosamente simplificada con respecto a los aparatos de la técnica anterior, y esto supone un aumento de fiabilidad mecánica y también una reducción en los costes de fabricación y mantenimiento.

15 La configuración particular del aparato, gracias a la acción de guiado y contención de los elementos tubulares, permite minimizar posibles flexiones de las barras en giro, especialmente en el caso de barras delgadas, es decir, barras que tienen secciones transversales muy reducidas; además, gracias a las unidades de dedo de suministro, la carga y el suministro de las barras se simplifican y aceleran significativamente, facilitando adicionalmente la capacidad de expulsar las partes residuales de las barras, dentro del volumen delimitado por el aparato, lejos por
20 tanto del eje de la máquina herramienta que, de esta manera, queda protegido de posibles riesgos de daños.

Otras características y ventajas resultarán evidentes a partir de las reivindicaciones adjuntas y la descripción.

25 Es posible mejorar la comprensión e implementación de la invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos, que ilustran una realización de la misma a título de ejemplo no limitativo, en donde:

la figura 1 es una vista en perspectiva del aparato según la invención, montado en un bastidor del que, a efectos de mayor claridad, se han omitido ciertas partes, tal como una carcasa de alojamiento y protección;

30 la figura 2 es una vista en perspectiva del aparato según la invención;

la figura 3 es una sección transversal del aparato según la invención;

35 la figura 4 es una vista parcial en donde es visible un dispositivo de accionamiento para accionar el aparato;

la figura 4bis muestra otra realización del dispositivo de accionamiento de la figura 4;

la figura 5 es una vista ampliada de una parte del aparato mostrado en la figura 2;

40 la figura 5bis muestra, en sección, una unidad de dedo de suministro;

las figuras 6 y 7 son dos vistas diferentes de una estructura de tambor en donde están montados de manera deslizable dos carros del aparato;

45 la figura 8 es una sección longitudinal tomada a lo largo del plano VIII-VIII de la figura 7;

las figuras 9 y 10 son dos vistas diferentes de un carro del aparato;

50 la figura 11 es una sección del carro tomada a lo largo del plano XI-XI de la figura 10;

las figuras 12 a 23 muestran una secuencia de etapas de funcionamiento del aparato.

Haciendo referencia a las figuras adjuntas, se muestra un aparato 1 para suministrar automáticamente barras 2 a una máquina herramienta, en particular, a un torno que puede ser de tipo de un único eje o múltiples ejes. A título de
55 ejemplo, el torno de tipo de un único eje está configurado para realizar una única tarea de mecanizado en una barra cada vez, mientras que el torno de tipo de múltiples ejes permite mecanizar simultáneamente varias barras, o permite realizar en una barra tareas de mecanizado posteriores de diferente tipo, es decir, tiene diversas estaciones de mecanizado que pueden tener las mismas herramientas o también herramientas que son diferentes entre sí.

60 El aparato 1 está dotado de un bastidor 40 de soporte con paneles (no mostrados) para cubrir y proteger los componentes interiores.

65 El aparato 1 tiene un extremo que es adecuado para su disposición en una posición adyacente a un eje del torno y de donde se extiende un eje longitudinal que, en funcionamiento, está alineado o es paralelo en cualquier caso con respecto al eje de giro del eje que se alimentará.

El aparato 1 está dotado de diversos elementos tubulares 3, cada uno adecuado para contener longitudinalmente una barra 2 respectiva a suministrar, y comprende al menos una primera unidad 4 de carro, o unidad 4 de carro frontal, y una segunda unidad 5 de carro, o unidad 5 de carro posterior, dispuestas para soportar estos elementos tubulares 3.

5 La primera unidad 4 de carro y la segunda unidad 5 de carro consisten cada una en una pluralidad de elementos 15 de carro, que son integrales entre sí o están desconectados y son independientes entre sí, tal como se describe en mayor detalle a continuación.

10 Cada elemento tubular 3, más precisamente, es una barra cilíndrica hueca. Por lo tanto, ventajosamente, los elementos tubulares 3, que actúan como cilindros de contención continuos, tienen una configuración estructural muy simplificada.

15 La primera unidad 4 de carro y la segunda unidad 5 de carro son móviles longitudinalmente en una estructura 6 de tambor para mover los elementos tubulares 3 en la dirección A de desplazamiento de las barras 2.

La estructura 6 de tambor se extiende desde un extremo frontal E_A , adecuado para su disposición en una posición adyacente al eje de la máquina herramienta, hasta un extremo posterior E_R , para su disposición más separada del eje y, por lo tanto, de la máquina herramienta.

20 Cada elemento tubular 3 está dotado de una unidad 7 de dedo de suministro, descrita en mayor detalle a continuación, que es adecuada para sujetar y tirar de la barra 2 respectiva a efectos de desplazar la barra 2 en la dirección A de desplazamiento.

25 Cada unidad 7 de dedo de suministro está montada en un extremo frontal 8 del elemento tubular 3 respectivo para su disposición más cerca del eje de la máquina herramienta.

30 Cada elemento tubular 3 se extiende una longitud L aproximadamente igual o superior a la mitad de una longitud total L_T de la estructura 6 de tambor.

Gracias a esta configuración, los elementos tubulares 3 pueden contener, internamente, aisladas del exterior, las barras 2, en una longitud significativa. Esto resulta particularmente apreciable cuando las barras 2 tienen secciones transversales muy reducidas, es decir, las mismas son muy delgadas y, por este motivo, están sometidas a una flexión debido a la acción centrífuga durante el giro inducido por el eje.

35 Esto se evita gracias a los elementos tubulares 3 que acompañan y soportan la barra 2 hasta una introducción completa en el eje y durante todo el tiempo de suministro. Entre otras cosas, dicha configuración también supone una reducción de los ruidos asociados al giro de la barra 2.

40 Cada unidad 7 de dedo de suministro comprende elementos 9 de sujeción dotados de superficies de conexión cónicas y de superficies de sujeción para sujetar y tirar de la barra 2.

45 Las superficies de sujeción están hechas de plástico o caucho o metal u otro material, y tienen un coeficiente de fricción de elevado deslizamiento; de este modo, las mismas están conformadas para generar un contacto de sujeción con la superficie de la barra 2 respectiva a efectos de poder empujar esta última en la dirección A de desplazamiento hacia el eje.

50 Los elementos 9 de sujeción están configurados además para relajar la acción de sujeción en la superficie de la barra 2 y permitir en su lugar un deslizamiento relativo de la unidad 7 de dedo de suministro a lo largo de la superficie de la barra 2 respectiva en una dirección opuesta a la dirección de suministro de la barra 2, cuando el elemento tubular 3 respectivo se separa de dicha máquina herramienta.

55 En otras palabras, cuando el elemento tubular 3 se desplaza en la dirección de desplazamiento y, por lo tanto, hacia el eje, los elementos 9 de sujeción, dispuestos alrededor de la barra 2, reciben desde el elemento tubular 3, mediante la conexión cónica, una acción de empuje que comprime los elementos 9 de sujeción contra la barra 2 interpuesta. De esta manera, se obtiene una sujeción firme de la barra 2 que, por lo tanto, es desplazada automáticamente por la unidad 7 de dedo de suministro hacia el eje.

60 A la inversa, cuando el elemento tubular 3 se retrae y, por lo tanto, se separa del eje, automáticamente se observa una relajación de la acción de empuje en los elementos 9 de sujeción, que, en consecuencia, se expanden ligeramente de manera radial, cesando de este modo la acción de sujeción en la barra 2. De esta manera, el elemento tubular 3, durante la retracción, no desplaza la barra 2 con el mismo.

65 Gracias a las unidades 7 de dedo de suministro, un movimiento alterno hacia atrás y hacia delante de los elementos tubulares 3 se transforma en una serie de etapas de desplazamiento en una dirección de las barras 2 hacia el eje. Disponer cada unidad 7 de dedo de suministro en el extremo frontal 8 del elemento tubular 3 respectivo asegura un

suministro correcto de la totalidad de la barra 2 al eje.

La estructura 6 de tambor comprende, en un extremo frontal E_A de la misma, un ala 10 de extremo frontal, dotada de aberturas 11 respectivas a través de las que los elementos tubulares 3 pueden atravesar de manera deslizable el ala 10 de extremo frontal para sobresalir, más allá del extremo frontal E_A , hacia el eje de la máquina herramienta.

Los elementos tubulares 3 son axialmente integrales con la segunda unidad 5 de carro, y móviles axialmente con respecto a la primera unidad 4 de carro.

La primera unidad 4 de carro y la segunda unidad 5 de carro son móviles desde una configuración de proximidad mutua en donde están empaquetadas hacia el extremo frontal E_A , de modo que los elementos tubulares 3 sobresalen una cantidad sustancial hacia fuera hacia la máquina herramienta, hasta una configuración mutuamente separada, en donde la segunda unidad 5 de carro está más separada del extremo frontal E_A para desplazar los elementos tubulares 3 hacia el extremo posterior E_R y permitir la inserción progresiva de la barra 2 en el elemento tubular 3 respectivo.

En la configuración de proximidad mutua de las dos unidades 4, 5 de carro - con la que se corresponde la finalización del recorrido de suministro de una barra 2 al eje -, las dos unidades 4, 5 de carro están "empaquetadas" contra el ala 10 de extremo frontal, por lo tanto, lejos de una zona central diseñada para recibir una barra 2 posterior a cargar en un elemento tubular 3 respectivo. En otras palabras, las dos unidades 4, 5 de carro no interfieren con la barra 2, que - gracias a una unidad 20 de palanca, descrita más adelante - se retira de un depósito conectado al aparato 1 y desciende a la altura correcta para su alineación axial en el elemento tubular 3 diseñado para recibir la barra 2 internamente.

El extremo frontal 8 de cada elemento tubular 3 tiene una forma ampliada radialmente que evita su separación de la primera unidad 4 de carro (carro frontal) y permite el desplazamiento de la primera unidad 4 de carro al extremo posterior E_R .

Al menos un elemento tubular 3 comprende una unidad 12 de manguito respectiva, configurada estructuralmente para contener al menos una parte de la barra 2 en desplazamiento y actuar como una pantalla protectora.

Cada unidad 12 de manguito está definida por varias partes adyacentes 12A, 12B que son deslizables mutuamente de manera longitudinal para definir una estructura de contención de tipo extensible longitudinalmente, que es móvil de una configuración de contención contraída CC (visible en la Figura 12), a una configuración de contención extendida EC (visible en la Figura 17).

Más precisamente, dichas partes que componen una unidad 12 de manguito comprenden primeras partes 12A de manguito estacionarias, dispuestas para proteger la parte de barra que sobresale fuera más allá del extremo frontal E_A , y segundas partes 12B de manguito móviles, dispuestas para proteger la parte 2 de barra comprendida entre el primer carro 4 y el extremo frontal E_A de la estructura 6 de tambor.

Las primeras partes 12A de manguito estacionarias se extienden, desde el extremo frontal E_A hacia el exterior de la estructura 6 de tambor, hacia la máquina herramienta. Las segundas partes 12B de manguito móviles están conectadas a la primera unidad 4 de carro para su desplazamiento hacia el extremo posterior E_R para su movimiento de la configuración de contención contraída CC, en donde las mismas están reunidas entre sí y alineadas en, es decir, compactadas con, las primeras partes 12A de manguito estacionarias, a la configuración de contención extendida EC, en donde las mismas están separadas de las primeras partes 12A de manguito estacionarias.

Tal como se ha mencionado anteriormente, la primera unidad 4 de carro y la segunda unidad 5 de carro consisten cada una en una pluralidad de elementos 15 de carro, que están dispuestos circularmente alrededor del eje longitudinal de la estructura 6 de tambor y son deslizables a lo largo de esta última. Cada elemento 15 de carro está conformado como un elemento de bloqueo.

Los elementos 15 de carro están dotados cada uno de aberturas 16 respectivas, dotadas de cojinetes 17, en donde se insertan los elementos tubulares 3 respectivos. Los cojinetes 17 aseguran un giro correcto de los elementos tubulares 3 con respecto a las aberturas 16 en ausencia de fricción y vibraciones.

En la realización descrita en este caso a título de ejemplo no limitativo en las figuras adjuntas, la primera unidad 4 de carro tiene una estructura anular que consiste en cierto número de elementos 15 de carro, en este caso, seis (aunque no se descarta otro número deseado), conformados como elementos de bloqueo, que están dispuestos circularmente alrededor del eje longitudinal de la estructura 6 de tambor y están conectados mutuamente para definir un único cuerpo.

Los elementos 15 de carro de la primera unidad 4 de carro están conectados integralmente entre sí para formar una estructura anular.

Entre un elemento 15 de bloqueo y el otro están interpuestos elementos 26 de conexión, dotados de aberturas

pasantes que se conectan a barras 27 de guía horizontales que se extienden de un extremo al otro de la estructura 6 de tambor.

5 También la segunda unidad 5 de carro está conformada de manera similar a lo anteriormente descrito haciendo referencia a la primera unidad 4 de carro.

Unos canales 18 de soporte y guía longitudinales están dispuestos a lo largo de la estructura 6 de tambor.

10 Los elementos 15 de bloqueo del primer carro 4 y del segundo carro 5 están dotados de elementos 19 de rueda dispuestos más adentro en la estructura anular y alojados dentro de los canales 18 de soporte y guía longitudinales respectivos y deslizables a lo largo de los mismos.

15 Según otra posible realización (no mostrada), los elementos 15 de carro de la primera unidad 4 de carro son accionables y móviles de manera deslizable independientemente entre sí, gracias a elementos de correa o cadena respectivos; en otras palabras, cada elemento 15 de carro puede moverse independientemente con respecto a los otros elementos 15 de carro con los que definen la unidad de carro respectiva. Lo anteriormente expuesto es aplicable de manera similar a la segunda unidad 5 de carro. Esta realización permite que el aparato 1 suministre, a una máquina de múltiples ejes, una pluralidad de barras 2 autónoma e independientemente entre sí para realizar en dichas barras 2 simultáneamente varias tareas de mecanización que pueden ser, si así se desea, de tipo diferente. Por lo tanto, 20 resulta evidente que se obtienen grandes ventajas desde el punto de vista de la versatilidad del aparato 1.

25 El aparato 1 comprende un dispositivo 13 de accionamiento dispuesto para mover longitudinalmente, mediante elementos 21 de cadena o correa adecuados, la primera unidad 4 de carro y la segunda unidad 5 de carro a lo largo de dicha estructura 6 de tambor.

El dispositivo 13 de accionamiento también está configurado para poder girar la estructura 6 de tambor alrededor de su eje longitudinal.

30 Tal como puede observarse en la figura 4, el dispositivo 13 de accionamiento tiene una transmisión con un piñón 23 para engranar directamente con engranajes 22 respectivos, cada uno asociado a un elemento tubular 3 que, por lo tanto, puede ser accionado. El piñón 23 engrana cada vez con un engranaje 22 individual, para mover el elemento tubular 3 asociado.

35 En una realización, mostrada en la figura 4bis, el dispositivo 13 de accionamiento comprende un elemento 24 de cadena interpuesto entre el piñón 23 y los engranajes 22. El elemento 24 de cadena envuelve y desliza a lo largo de un soporte 25 con un perfil 26 de guía arqueado para poder engranar simultáneamente con dos engranajes 22 adyacentes. En particular, el elemento 24 de cadena permite ampliar el ángulo de arco o funcionamiento en donde el piñón 23 permanece engranado con cada engranaje 22; en otras palabras, el engrane del piñón 23 con un engranaje 22 se produce no solamente en un valor de posición angular individual de la estructura de tambor, sino que se extiende 40 a un intervalo angular más amplio para permitir, por ejemplo, anticipar el accionamiento de un carro, moviendo la transmisión ya antes de que la estructura 6 de tambor haya girado en la posición de suministro angular de una barra.

45 Por tanto, esta configuración permite que el dispositivo 13 anticipe el accionamiento del engranaje subsiguiente cuando la estructura 6 gira un paso angular para preparar un elemento tubular 3 subsiguiente para la etapa de suministro.

50 En otras palabras, ampliando el campo de intervención del piñón 23, el accionamiento de las unidades 4 y 5 de carro y, por lo tanto, de la unidad 7 de dedo de suministro respectiva, es más versátil y, - al menos parcialmente - no limitado por la posición angular precisa de la estructura 6 de tambor.

A partir de esta configuración, resultan evidentes ventajas claras de versatilidad y optimización de los ciclos de funcionamiento asociados con el aparato 1.

55 El aparato 1 comprende, tal como se ha mencionado anteriormente, una unidad 20 de palanca para soportar horizontalmente y cargar cada barra 2 en un elemento 3 tubular respectivo. La unidad 20 de palanca es giratoria alrededor de un eje R de giro en paralelo con respecto al eje longitudinal de la estructura 6 de tambor para transferir una barra 2 respectiva a una altura de carga en donde está alineada axialmente en un elemento tubular 3 respectivo. Se usan detectores de posición adecuados para detectar continuamente la posición angular de la unidad 20 de palanca a efectos de permitir el desplazamiento de los carros, evitando su interferencia mutua. Gracias a estos 60 detectores, el movimiento de la unidad 20 de palanca se coordina con el movimiento de las unidades 4 y 5 de carro.

El aparato 1 está dotado de detectores 25 para detectar la posición de la primera unidad 4 de carro y/o de la segunda unidad 5 de carro.

65 El aparato 1 también comprende una unidad U de control y sincronización, conectada funcionalmente a los detectores 25 para detectar la posición de la primera unidad 4 de carro y de la segunda unidad 5 de carro.

La unidad U de control y sincronización esta programada para accionar de manera sincronizada la estructura 6 de tambor, la unidad 20 de palanca y la primera unidad 4 de carro y la segunda unidad 5 de carro para permitir la carga de cada barra 2 en un elemento tubular 3 respectivo, y el desplazamiento de las barras 2 a la máquina herramienta.

La unidad U de control y sincronización está configurada y programada para desplazar cada barra 2 mediante una sucesión de movimientos recíprocos hacia delante y hacia atrás de la segunda unidad 5 de carro hasta que la barra 2 ha sido suministrada completamente al eje. Además, la unidad U de control y sincronización está programada para transferir y liberar una parte residual de la barra mecanizada 2, en una zona interna Z del aparato 1, dispuesta más corriente arriba del extremo frontal E_A con respecto a la máquina herramienta. La parte residual es expulsada de la unidad 7 de dedo de suministro respectiva a través del efecto del empuje ejercido por una nueva barra 2 que se carga e introduce en el elemento tubular 3 respectivo. Gracias a esta posibilidad de liberar la parte residual dentro del volumen delimitado entre los dos extremos de la estructura 6 de tambor, se evita cualquier riesgo de la manera más absoluta de interferir con partes/herramientas delicadas y costosas de la zona del eje y dañarlas.

El aparato 1 puede funcionar según dos posibles modos de funcionamiento. Según un primer posible modo de funcionamiento, la unidad U de control y sincronización acciona, de manera sincronizada, las unidades 4 y 5 de carro, la estructura 6 de tambor y la unidad 20 de palanca para disponer en secuencia las barras 2 en los elementos tubulares 3 respectivos. Una vez se han cargado todos los elementos tubulares 3, es posible suministrar la pluralidad de barras 2 simultáneamente a un eje múltiple.

Según otro posible modo de funcionamiento, un elemento tubular 3 se carga con una barra 2 respectiva, que es suministrada inmediatamente al eje (en este caso, un eje único).

Los elementos tubulares 3 pueden configurarse y dimensionarse para recibir una barra 2 con el mismo diámetro, o pueden configurarse y dimensionarse para recibir cada uno una barra con un diámetro determinado.

Haciendo referencia a las figuras 12 a 23, se resume el funcionamiento del aparato 1 descrito anteriormente.

Antes de cargar una barra 2, la primera unidad 4 de carro y la segunda unidad 5 de carro están dispuestas en la posición más cerca del extremo frontal E_A de la estructura 6 de tambor, como se muestra en la figura 12, para no obstaculizar las operaciones de movimiento de la barra 2 mediante la unidad 20 de palanca.

En este punto, la barra 2, después de retirarse de la zona de depósito, desciende mediante la unidad 20 de palanca hasta quedar alineada en el eje de un elemento tubular 3 diseñado para recibir la barra 2.

La unidad 5 de carro posterior (carro posterior) se separa del extremo frontal E_A de modo que el elemento tubular 3 respectivo que se desplaza se dispone en la barra 2 a cargar. En la posición mostrada en la figura 15, se completa la operación de insertar la barra 2 en el elemento tubular 3.

Debe observarse que una posible parte de barra residual en la unidad 7 de dedo de suministro de este elemento tubular 3 (que proviene de un ciclo previo de suministro de barras al eje) se expulsa automáticamente a la zona dispuesta debajo de la estructura 6 de tambor gracias al empuje que la parte de barra residual recibe de la nueva barra 2 durante la etapa de carga. La nueva barra, una vez se ha expulsado la parte de barra residual precedente, permanece unida a la unidad 7 de dedo de suministro.

En esta configuración, la barra 2, que girará subsecuentemente, queda protegida de manera eficaz por el elemento tubular 3, que cubre una parte sustancial, mientras que otra parte dispuesta más corriente abajo queda protegida al menos parcialmente por la unidad 12 de manguito, que está en una configuración extendida EC.

En este punto, las dos unidades 4, 5 de carro se desplazan en la dirección A de suministro con una sucesión de movimientos recíprocos hacia delante y hacia atrás, tal como muestran las figuras 19 a 23 sucesivas, para desplazar la barra 2 progresivamente hacia el eje. Gracias a la unidad 12 de manguito, en particular, a las partes estacionarias del manguito 12 que sobresalen al exterior desde el ala 10 de extremo frontal, la barra 2 queda protegida en la parte hacia el exterior de la estructura 6 de tambor, obteniéndose por lo tanto niveles de seguridad incluso más altos.

En la posición mostrada en la figura 23, la barra 2 se ha suministrado completamente al eje, y las unidades 4 y 5 de carro ya están en la posición correcta para poder empezar a cargar una nueva barra 2. Por lo tanto, ventajosamente, no se produce ningún tiempo de inactividad para esperar por la siguiente barra a cargar, a diferencia de los sistemas de la técnica anterior, en donde, por otro lado, es necesario retraer los elementos de empuje de barras totalmente antes de proceder a cargar y suministrar por empuje posteriormente una nueva barra.

Tal como puede observarse a partir de lo anteriormente descrito, el aparato 1:

- ventajosamente, asegura una elevada velocidad de funcionamiento, recortando drásticamente los tiempos de ciclo de suministro de las barras;

- tiene una configuración estructural y funcional muy simplificada, además de unas dimensiones generales que son más pequeñas que las de la técnica anterior,

- 5 - tiene unos costes de fabricación más reducidos y costes y tiempos de mantenimiento más bajos.

Es posible configurar y dimensionar el aparato 1 de una manera deseada según las aplicaciones para las que el aparato 1 puede ser diseñado.

- 10 Son posibles variaciones y/o adiciones con respecto a lo anteriormente descrito e ilustrado en los dibujos adjuntos, sin apartarse por ello del ámbito de protección reivindicado.

REIVINDICACIONES

1. Aparato para desplazar y suministrar barras (2) a una máquina herramienta, que comprende:

- 5 - una pluralidad de elementos tubulares (3) cada uno adecuado para contener longitudinalmente una barra (2) respectiva;
- al menos una primera unidad (4) de carro y una segunda unidad (5) de carro que soportan dicha pluralidad de elementos tubulares (3) y móviles longitudinalmente en una estructura (6) de tambor para mover dichos elementos tubulares (3) en paralelo con respecto a una dirección (A) de desplazamiento de dichas barras (2), extendiéndose
10 dicha estructura (6) de tambor desde un extremo frontal (E_A), adecuado para su disposición en una posición adyacente a un eje de dicha máquina herramienta, hasta un extremo posterior (E_R), adecuado para su disposición más separada de dicha máquina herramienta,
- comprendiendo dicha estructura (6) de tambor, en dicho extremo frontal (E_A), un ala (10) de extremo frontal, dotada
15 de aberturas (11) respectivas,
- estado dotado cada elemento tubular (3) de dicha pluralidad de elementos tubulares de una unidad (7) de dedo de suministro que es adecuada para sujetar y tirar de una barra (2) respectiva para desplazar la barra en dicha
20 dirección (A) de desplazamiento,
caracterizado por el hecho de que dichos elementos tubulares atraviesan de manera deslizable dicha ala (10) de extremo frontal a través de dichas aberturas (11) respectivas para sobresalir, más allá de dicho extremo frontal (E_A), hacia el eje de dicha máquina herramienta.
- 25 2. Aparato según la reivindicación 1, en donde cada unidad (7) de dedo de suministro está dispuesta en un extremo frontal (8) del elemento tubular (3) respectivo, adecuado para su disposición más cerca del eje de dicha máquina herramienta, y en donde cada elemento tubular (3) se extiende una longitud (L) aproximadamente igual o superior a la mitad de una longitud total (L_T) de dicha estructura (6) de tambor.
- 30 3. Aparato según la reivindicación 1 o 2, en donde cada unidad (7) de dedo de suministro comprende elementos (9) de sujeción dotados de superficies de conexión cónicas y superficies de sujeción para sujetar y tirar de una barra (2) respectiva.
- 35 4. Aparato según la reivindicación 3, en donde dichos elementos (9) de sujeción incluyen superficies de sujeción con un coeficiente de fricción de elevado deslizamiento, conformadas para generar un contacto de sujeción con la superficie de la barra (2) respectiva a efectos de poder empujar esta última en dicha dirección (A) de desplazamiento hacia dicha máquina herramienta, estando configurados además dichos elementos (9) de sujeción para relajar la acción de sujeción en la superficie de la barra (2) y permitir en su lugar un deslizamiento relativo de dicha unidad (7) de dedo de suministro a lo largo de la superficie de dicha barra (2) respectiva en una dirección opuesta a la dirección
40 de suministro de la barra (2), cuando el elemento tubular (3) respectivo se separa de dicha máquina herramienta.
- 45 5. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dichos elementos tubulares (3) son integrales axialmente con una parte de dicha segunda unidad (5) de carro, y son móviles axialmente con respecto a una parte respectiva de dicha primera unidad (4) de carro, siendo móviles dicha primera unidad (4) de carro y dicha
segunda unidad (5) de carro de una configuración de mutua proximidad en donde las mismas están empaquetadas a dicho extremo frontal (E_A), de modo que dichos elementos tubulares (3) sobresalen una cantidad sustancial hacia dicha máquina herramienta, en una configuración mutuamente separada, en donde dicha segunda unidad (5) de carro está más separada de dicho extremo frontal (E_A) para desplazar dichos elementos tubulares (3) hacia dicho extremo posterior (E_R) y permitir la inserción progresiva de una barra (2) en el elemento tubular (3) respectivo.
- 50 6. Aparato según la reivindicación anterior, en donde los extremos frontales (8) de dichos elementos tubulares (3) tienen una forma ampliada radialmente que evita su separación de dicha primera unidad (4) de carro y permite el desplazamiento de dicha primera unidad (4) de carro a dicho extremo posterior (E_R).
- 55 7. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además al menos una unidad (12) de manguito conectada a un elemento (3) tubular respectivo, y configurada estructuralmente para contener y actuar como una pantalla protectora con respecto a al menos una parte de una barra (2) en desplazamiento.
- 60 8. Aparato según la reivindicación anterior, en donde dicha al menos una unidad (12) de manguito está definida por varias partes adyacentes (12A, 12B) que son deslizables mutuamente de manera longitudinal para definir una estructura de contención de tipo extensible longitudinalmente, que es móvil de una configuración de contención contraída (CC) a una configuración de contención extendida (EC).
- 65 9. Aparato según la reivindicación anterior, en donde dichas partes que componen dicha al menos una unidad (12) de manguito comprenden primeras partes (12A) de manguito estacionarias, dispuestas para proteger la parte de barra que sobresale fuera más allá de dicho extremo frontal (E_A), y segundas partes (12B) de manguito móviles,

dispuestas para proteger una parte (2) de barra comprendida entre dicha primera unidad (4) de carro y dicho extremo frontal (E_A) de dicha estructura (6) de tambor.

10. Aparato según la reivindicación anterior, en donde dichas primeras partes (12A) de manguito estacionarias se extienden, empezando desde dicho extremo frontal (E_A) hacia el exterior de dicha estructura (6) de tambor hacia dicha máquina herramienta, y dichas segundas partes (12B) de manguito móviles están conectadas a dicha primera unidad (4) de carro para su desplazamiento hacia dicho extremo posterior (E_R) para su movimiento de dicha configuración de contención contraída (CC), en donde las mismas están reunidas entre sí y alineadas en dichas primeras partes (12A) de manguito estacionarias, a dicha configuración de contención extendida (EC), en donde las mismas están separadas de dichas primeras partes (12A) de manguito estacionarias.

11. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde cada una de dichas primera unidad (4) de carro y segunda unidad (5) de carro consiste en varios elementos (15) de carro, que están dispuestos circularmente alrededor del eje longitudinal de la estructura (6) de tambor y son deslizables a lo largo de esta última, estando dotados dichos elementos (15) de carro de aberturas (16) respectivas con cojinetes (17) en donde se insertan los elementos tubulares (3) respectivos.

12. Aparato según la reivindicación anterior, en donde dichas primera unidad (4) de carro y segunda unidad (5) de carro son deslizables a lo largo de barras (27) de guía horizontales, estando conectados integralmente entre sí los elementos (15) de carro de cada una de dichas primera unidad (4) de carro y segunda unidad (5) de carro para formar una estructura anular en donde, entre un elemento (15) de carro y el otro están interpuestos elementos (26) de conexión que están dispuestos para deslizar a lo largo de dichas barras (27) de guía horizontales.

13. Aparato según la reivindicación 11, en donde los elementos (15) de carro de dicha primera unidad (4) de carro son accionables y móviles de manera deslizable independientemente entre sí, y los elementos (15) de carro de dicha segunda unidad (5) de carro son accionables y móviles de manera deslizable independientemente entre sí, a efectos de poder suministrar una pluralidad de barras (2) autónoma e independientemente entre sí.

14. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, en donde, a lo largo de dicha estructura (6) de tambor, están dispuestos canales (18) de soporte y guía longitudinales, y dichos elementos (15) de bloqueo de dichas primera unidad (4) de carro y segunda unidad (5) de carro están dotados de elementos (19) de rueda dispuestos más internamente en dicha estructura anular y alojados dentro de los canales (18) de soporte y guía longitudinales y deslizables a lo largo de los mismos.

15. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un dispositivo (13) de accionamiento dispuesto para mover longitudinalmente, mediante elementos (21) de cadena o correa adecuados, dicha primera unidad (4) de carro y dicha segunda unidad (5) de carro a lo largo de dicha estructura (6) de tambor, y para girar dicha estructura (6) de tambor alrededor del eje longitudinal de esta última, estando dotado dicho dispositivo (13) de accionamiento de un piñón (23) y transmisión (22) de engranajes para girar dichos elementos tubulares (3).

16. Aparato según la reivindicación anterior, en donde dicho dispositivo (13) de accionamiento comprende un elemento (24) de cadena interpuesto entre dicho piñón (23) y dichos engranajes (22), siendo accionado dicho elemento (24) de cadena por dicho piñón (23) para engranar cada vez con un engranaje (22), en donde dicho elemento (24) de cadena envuelve y desliza a lo largo de un soporte (25) con un perfil (26) de guía arqueado para poder engranar con un engranaje (22) en una parte angular más amplia por donde se desplaza dicho engranaje (22) durante el giro de dicha estructura (6) de tambor.

17. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una unidad (20) de palanca para soportar horizontalmente y cargar cada barra (2) en un elemento tubular (3) respectivo, siendo dicha unidad (20) de palanca giratoria alrededor de un eje (R) de giro en paralelo con respecto al eje longitudinal de dicha estructura (6) de tambor para transferir una barra (2) respectiva a una altura de carga en donde está alineada axialmente en un elemento tubular (3) respectivo.

18. Aparato según una o más de las reivindicaciones anteriores, y que comprende además una unidad (U) de control y sincronización, conectada funcionalmente a detectores (25) para detectar la posición de dichas primera unidad (4) de carro y segunda unidad (5) de carro, y conectada a detectores adicionales para detectar la posición de dicha unidad (20) de palanca, estando programada dicha unidad (U) de control y sincronización para accionar de manera sincronizada dicha estructura (6) de tambor, dicha unidad (20) de palanca y dichas primera unidad de carro (4) y segunda unidad (5) de carro para permitir la carga de cada barra (2) en un elemento tubular respectivo, y el desplazamiento de las barras (2) a dicha máquina herramienta mediante una sucesión de movimientos recíprocos hacia delante y hacia atrás de dicha segunda unidad (5) de carro hasta que la barra (2) ha sido suministrada completamente al eje, estando programada además dicha unidad (U) de control y sincronización para transferir y liberar una parte residual de la barra mecanizada (2), en una zona interna (Z) del aparato (1), dispuesta más corriente arriba de dicho extremo frontal (E_A) que dicha máquina herramienta, siendo expulsada dicha parte residual de la unidad (7) de dedo de suministro respectiva a través del efecto del empuje ejercido por una nueva barra (2) que se carga e introduce en el elemento tubular (3) respectivo.

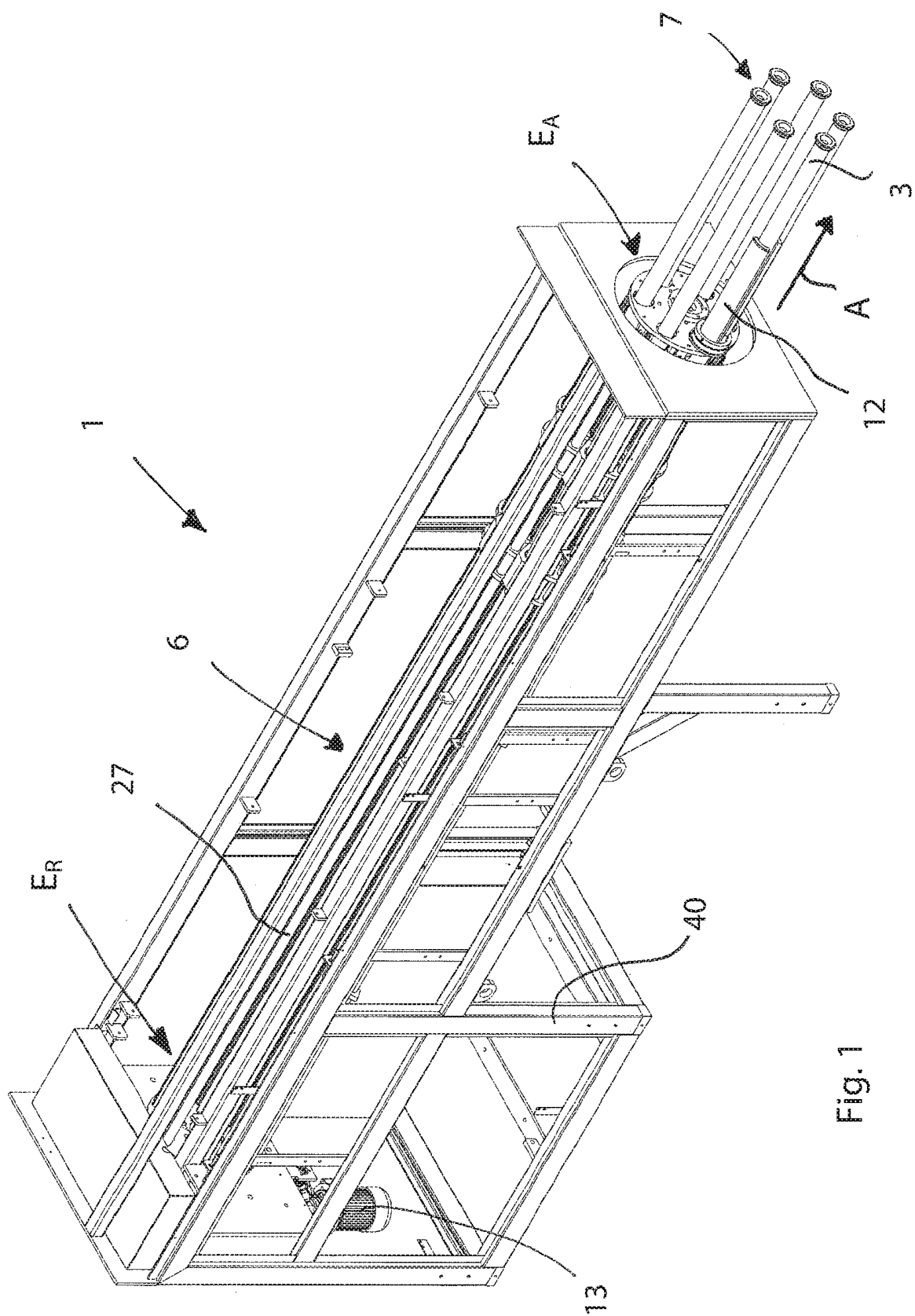


Fig.1

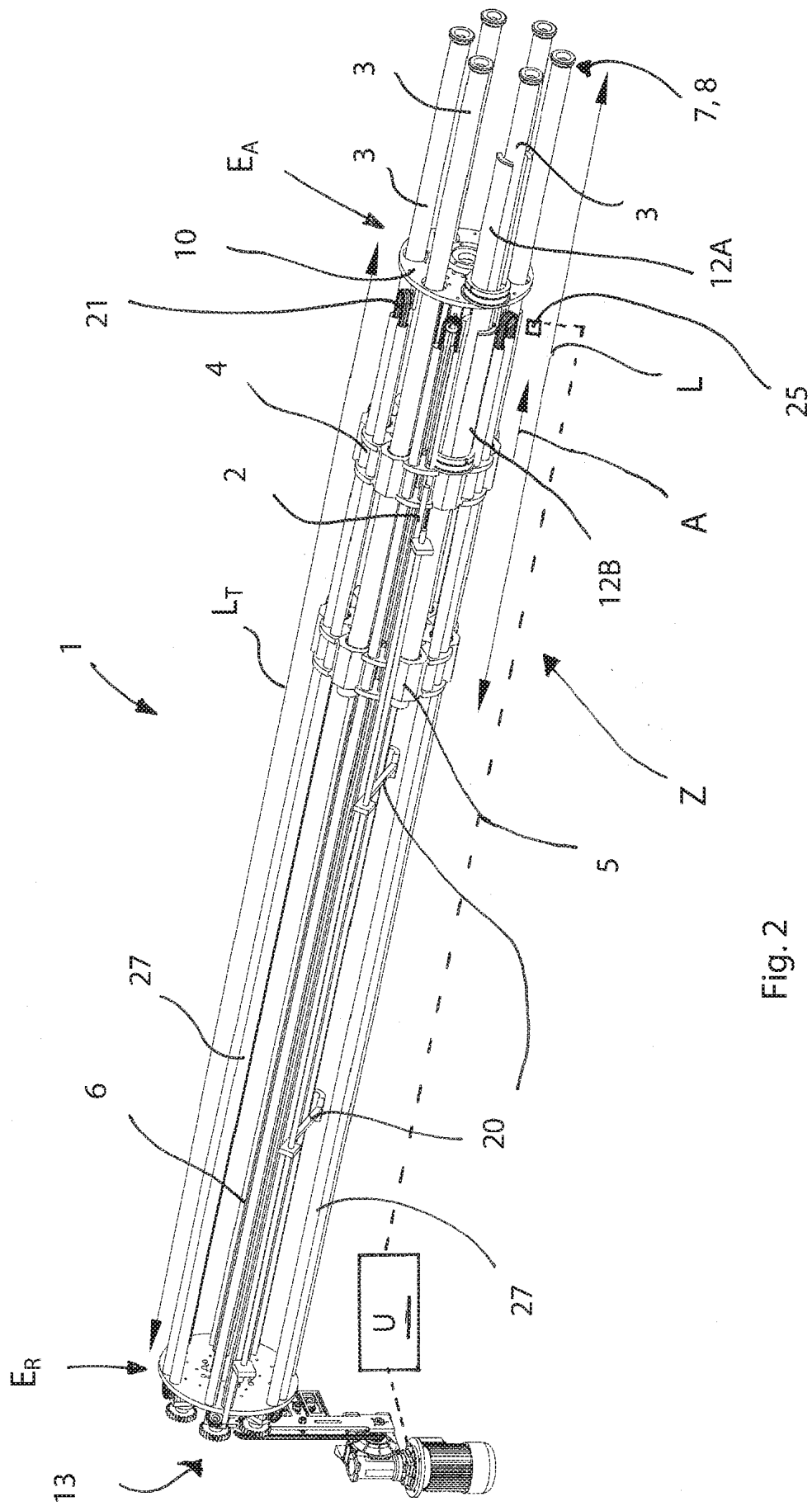


Fig. 2

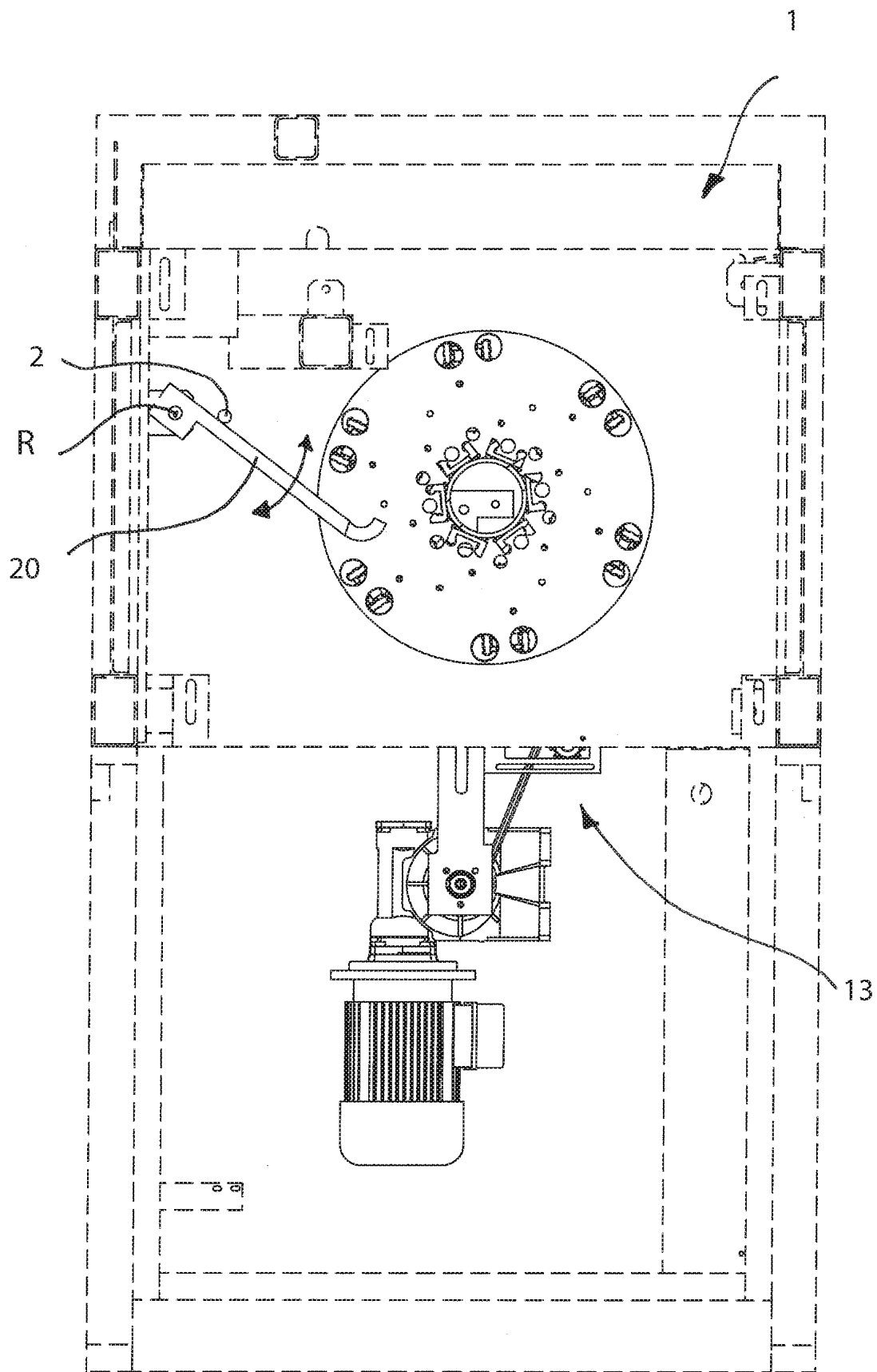


Fig. 3

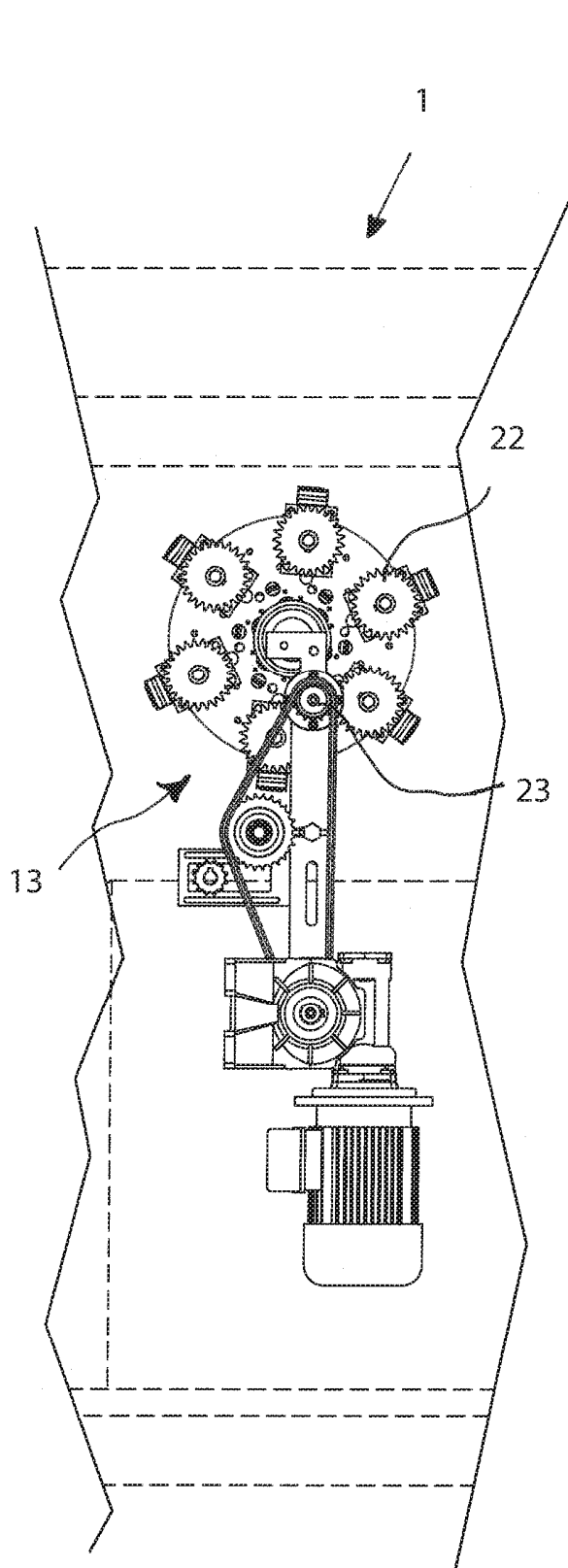


Fig. 4

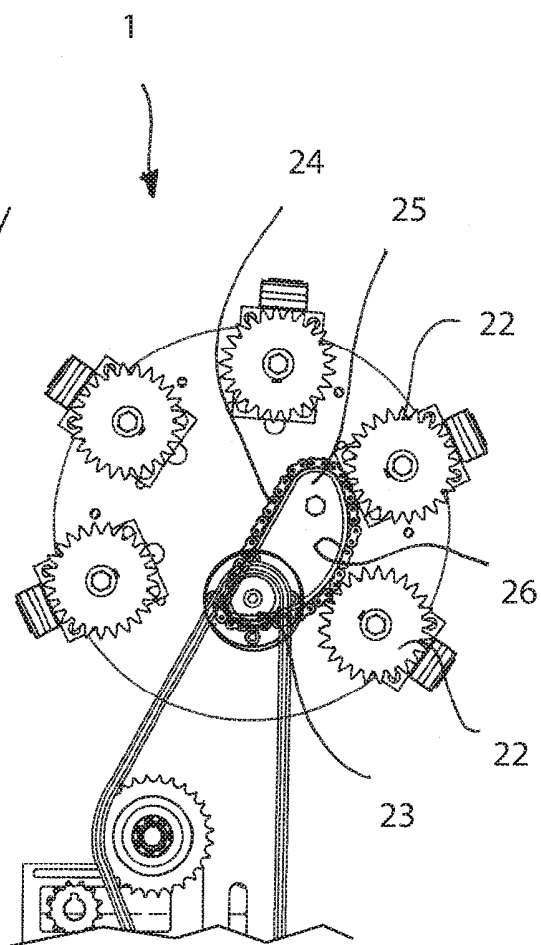


Fig. 4bis

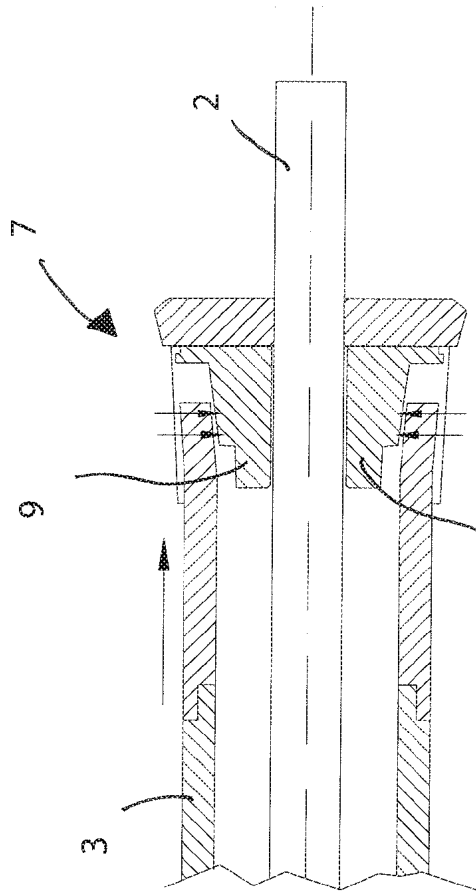


Fig. 5bis

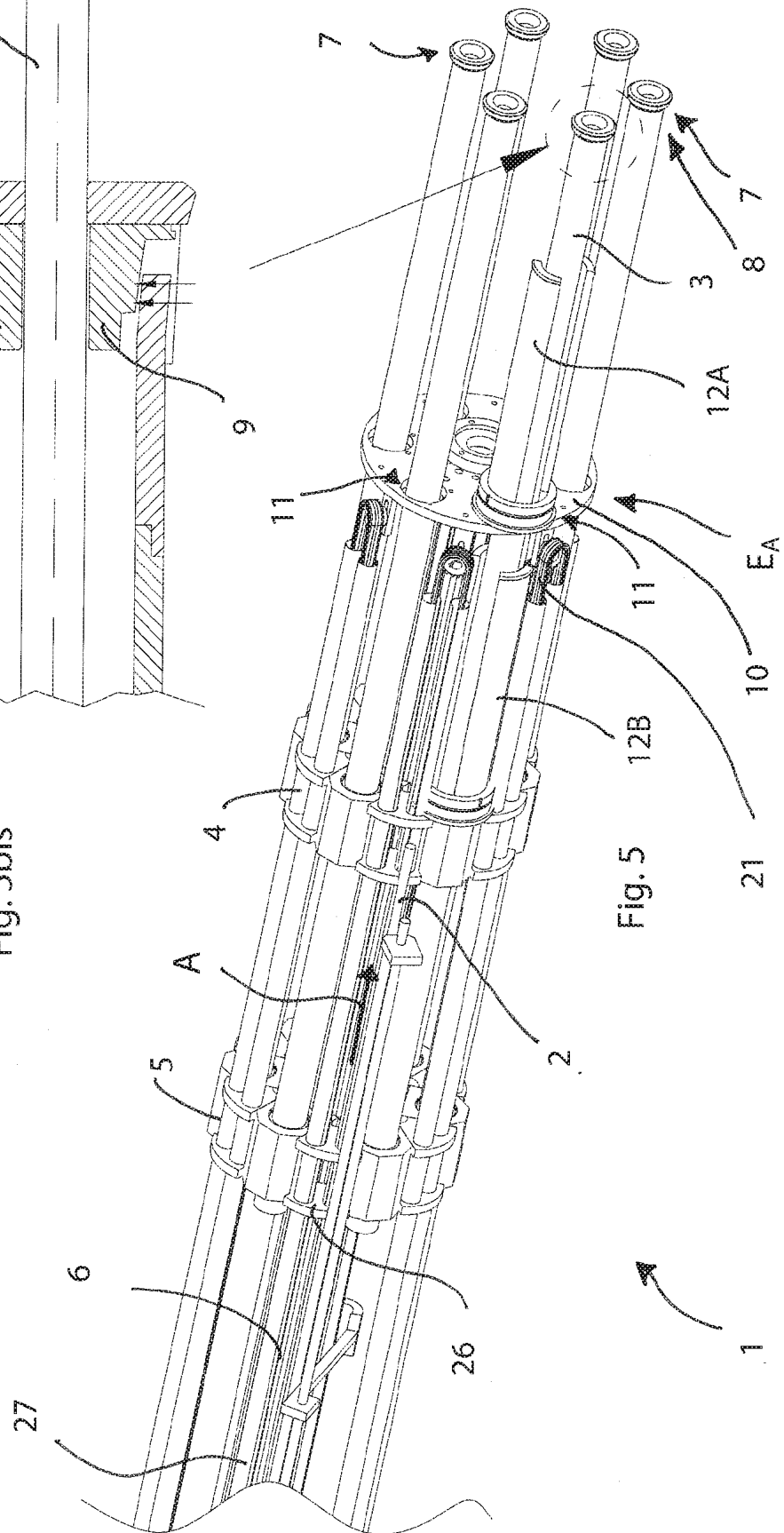


Fig. 5

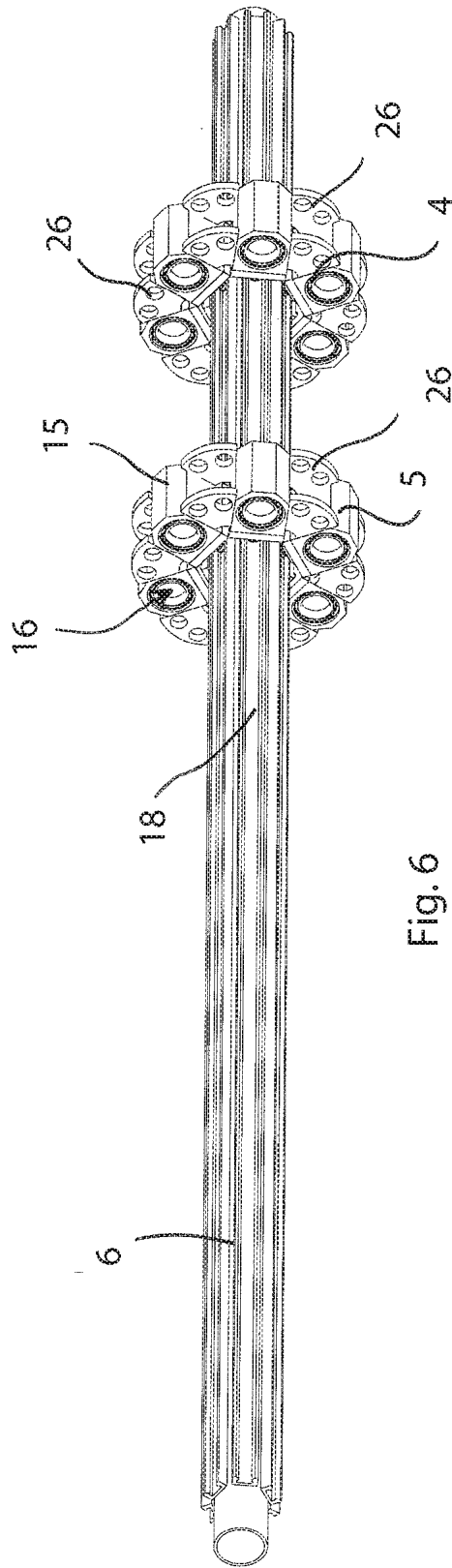


Fig. 6

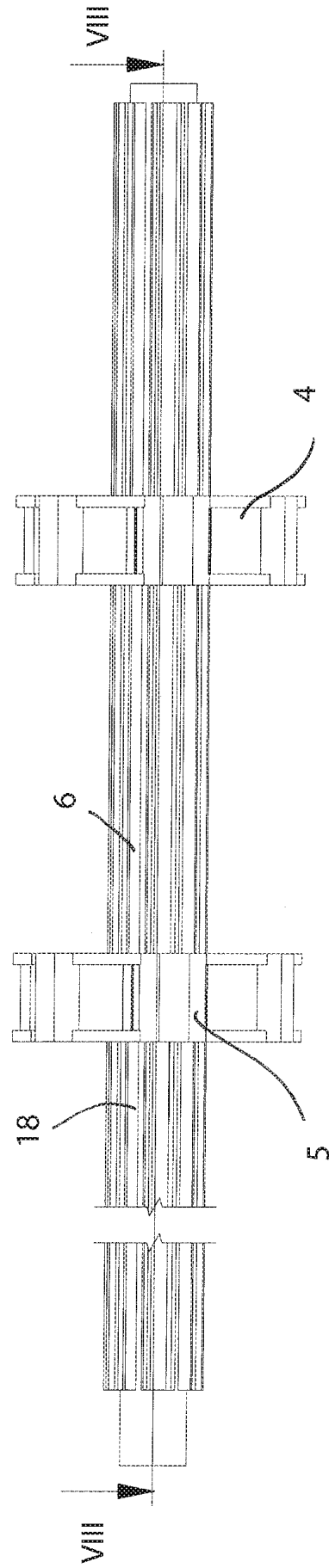
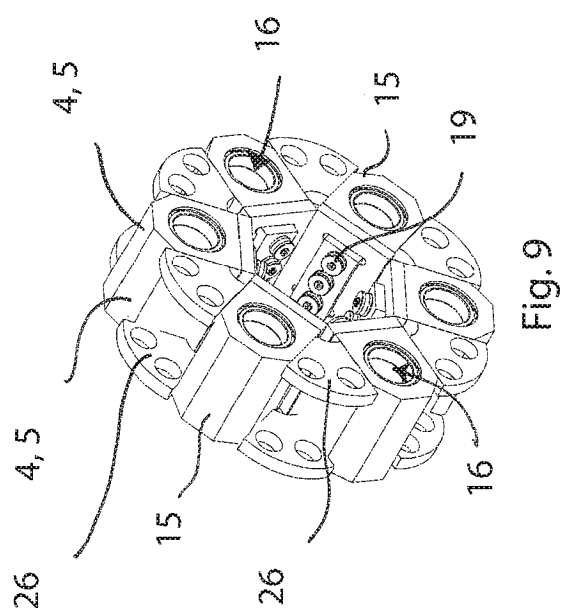
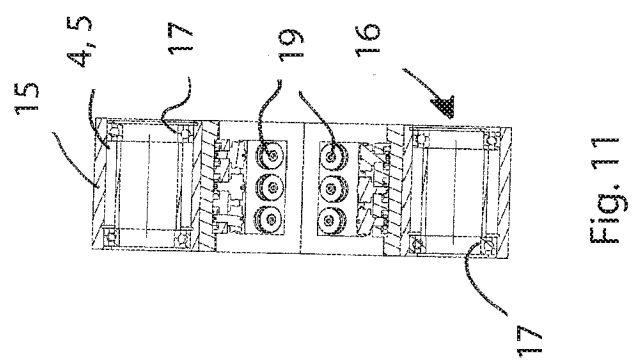
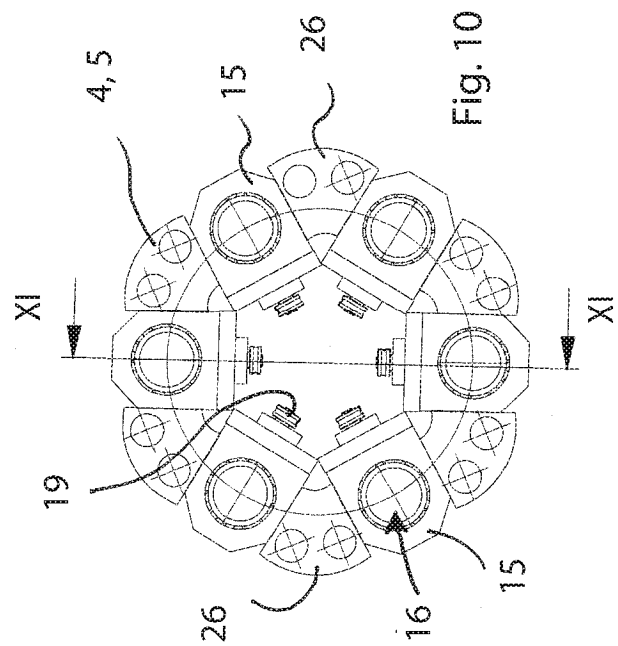
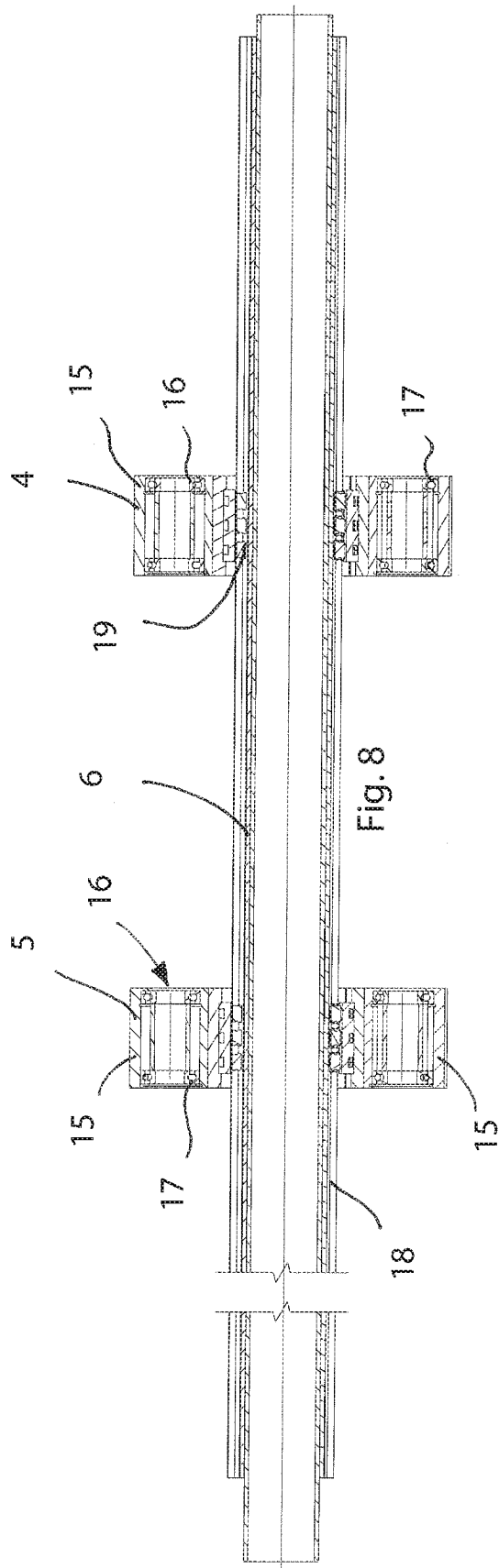
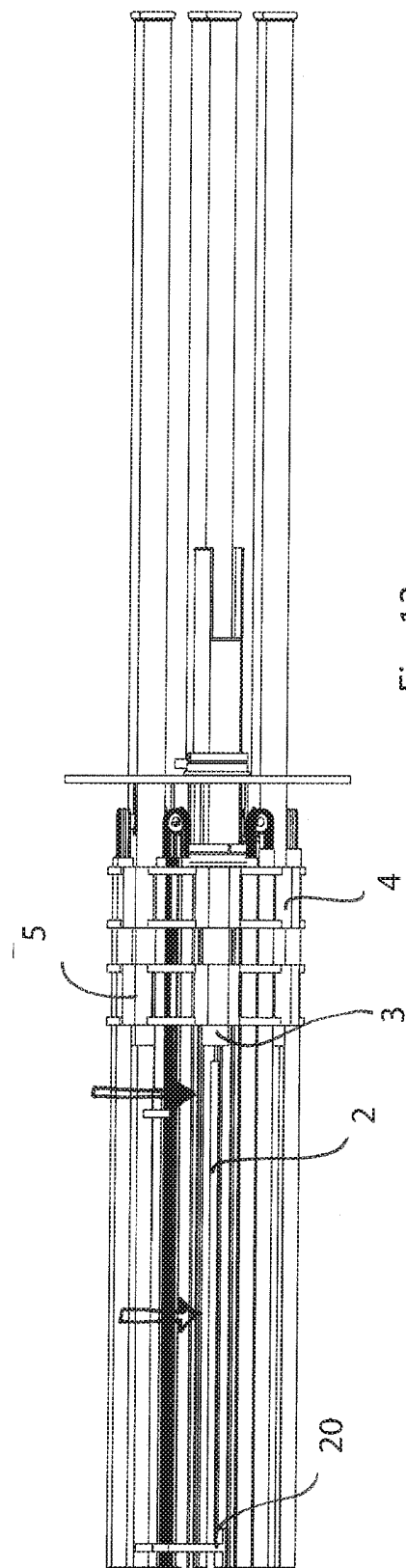
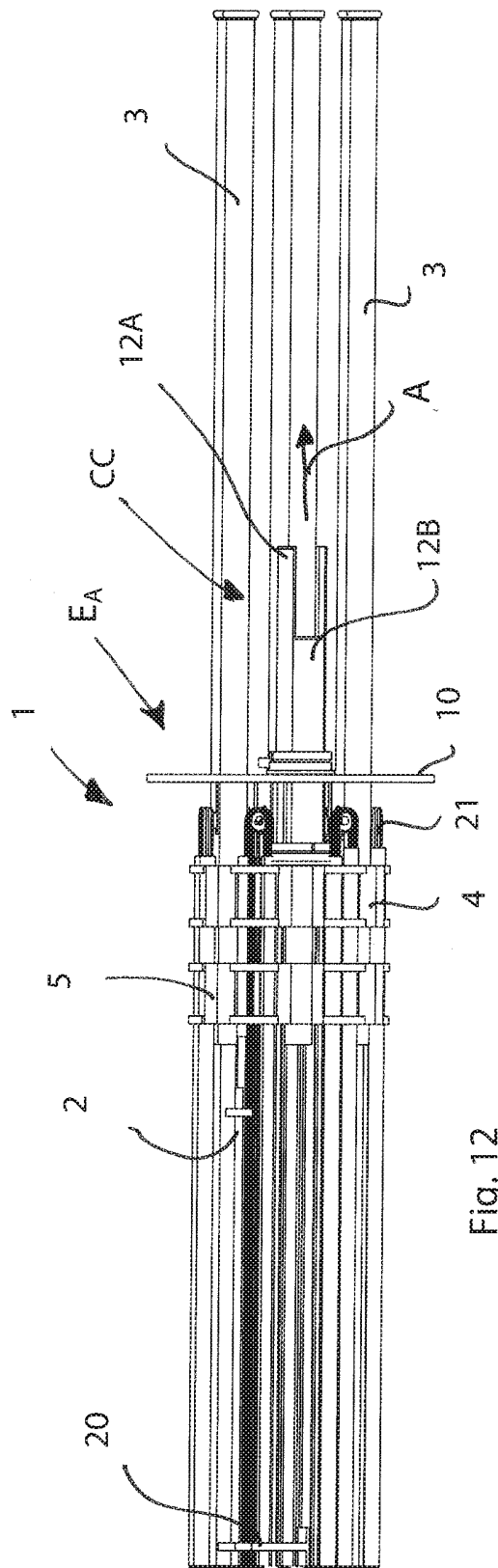


Fig. 7





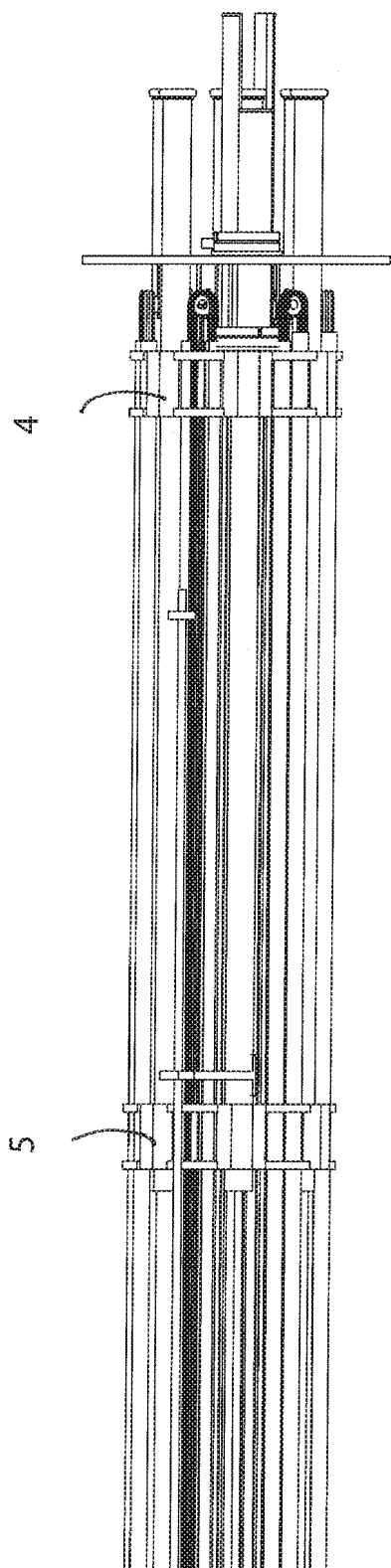


Fig. 14

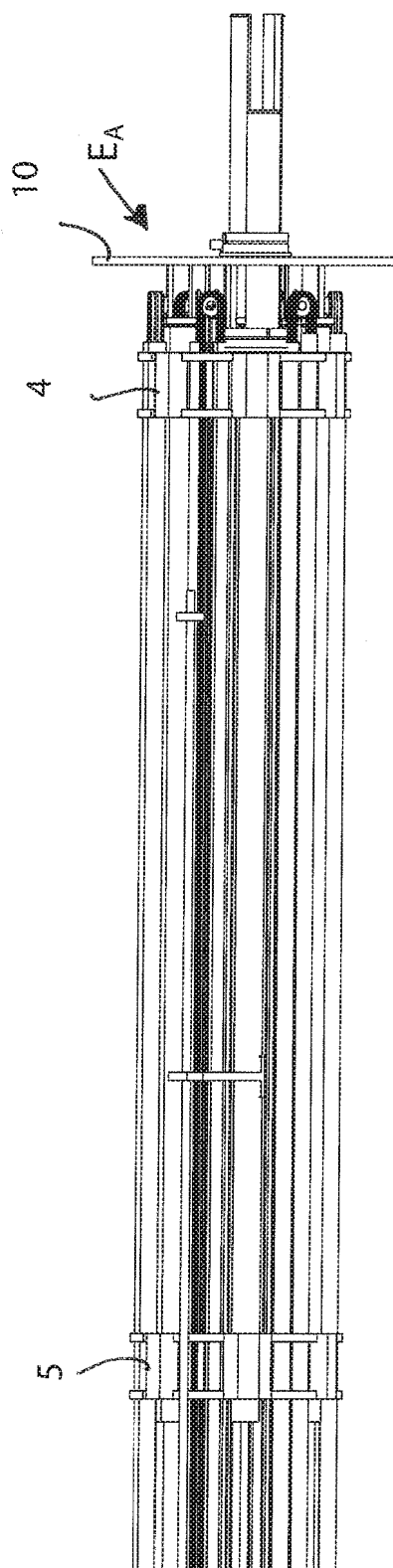
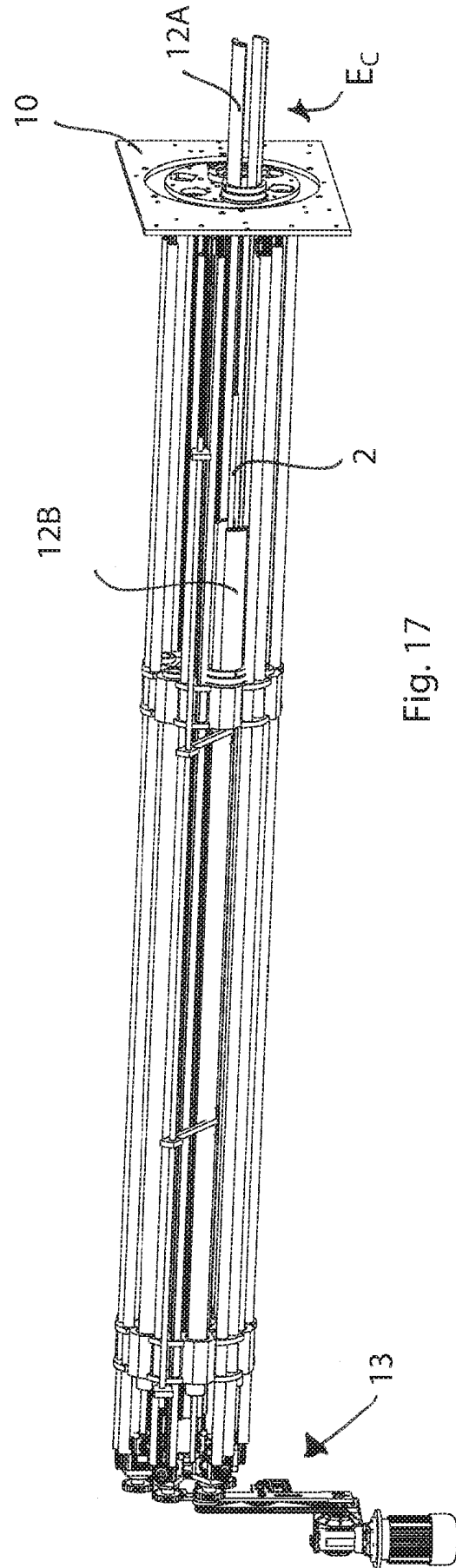
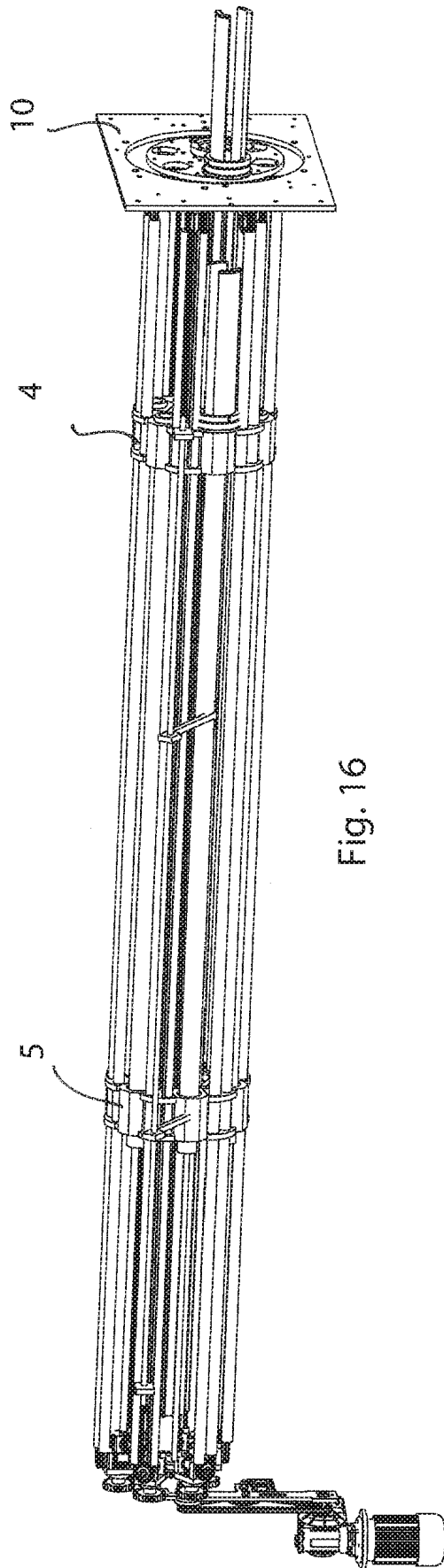


Fig. 15



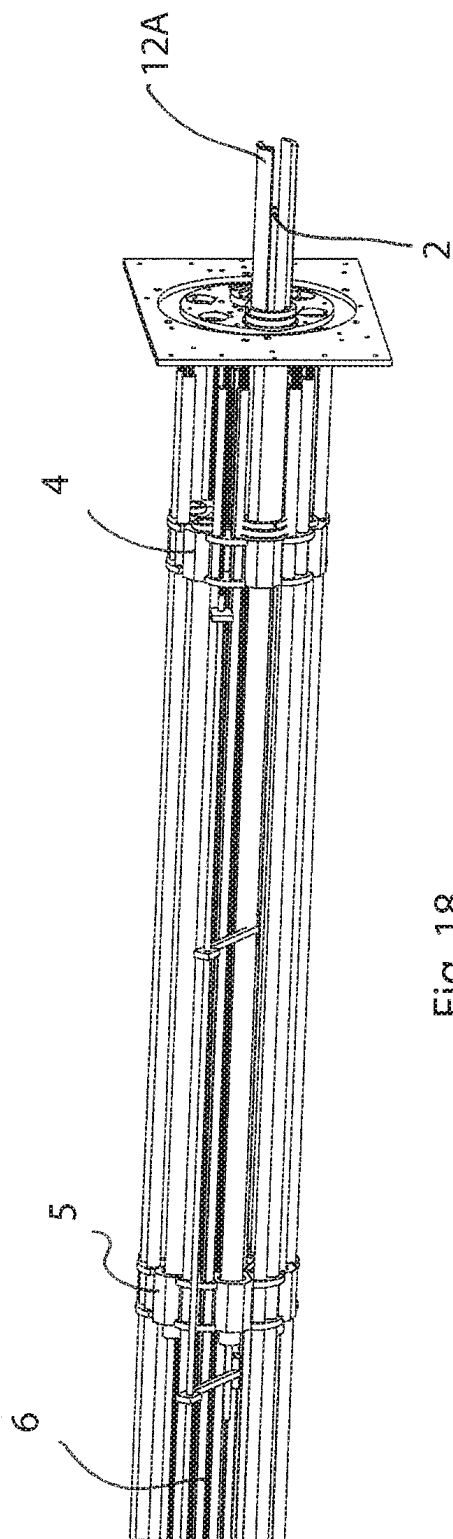


Fig. 18

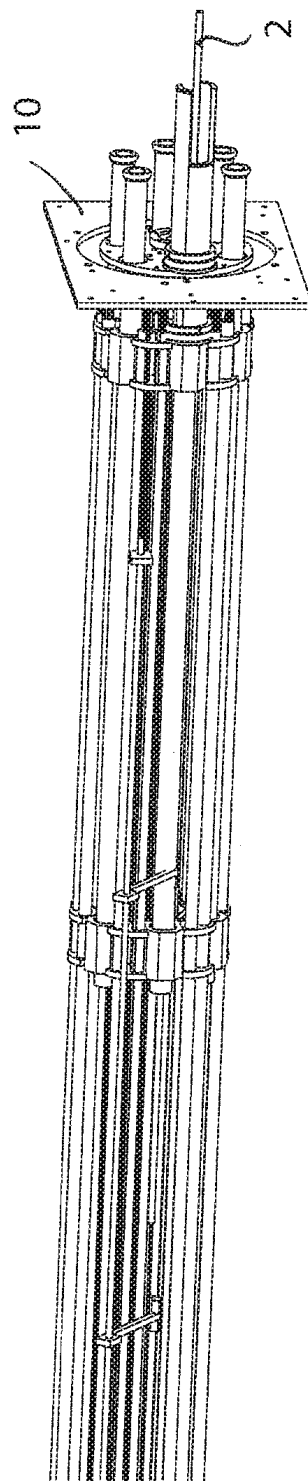
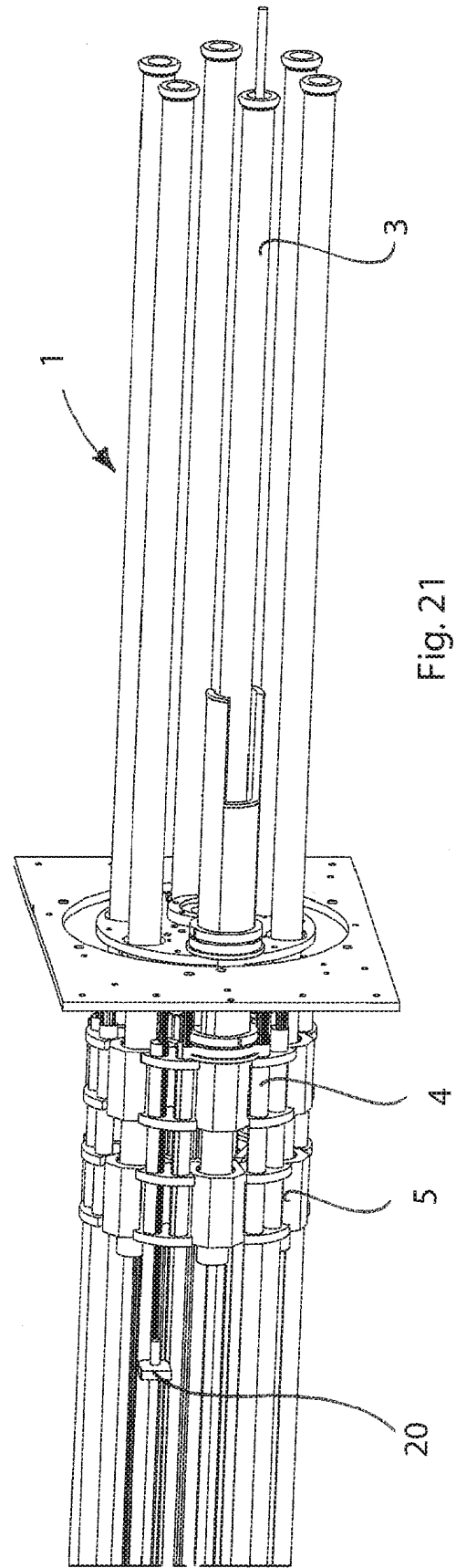
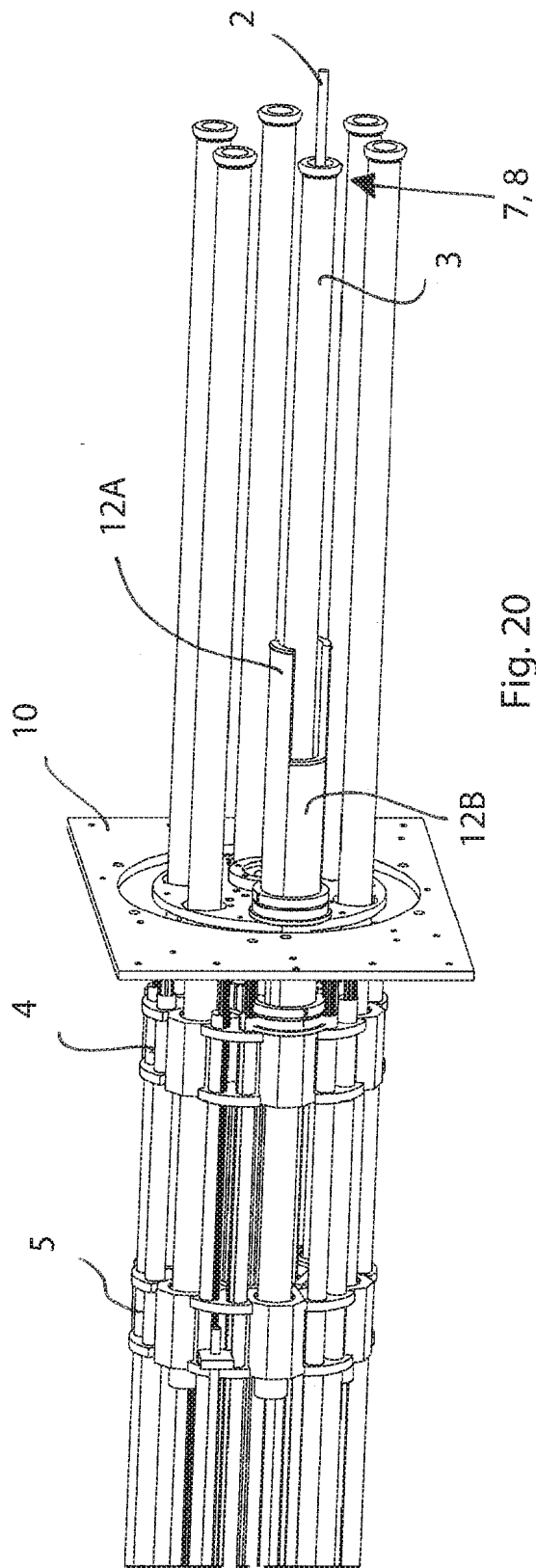


Fig. 19



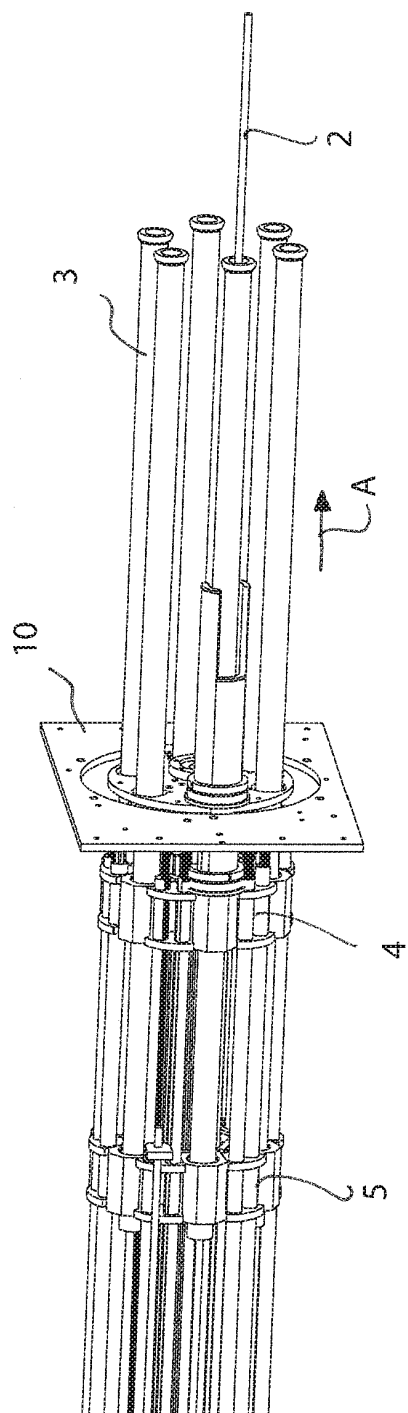


Fig. 22

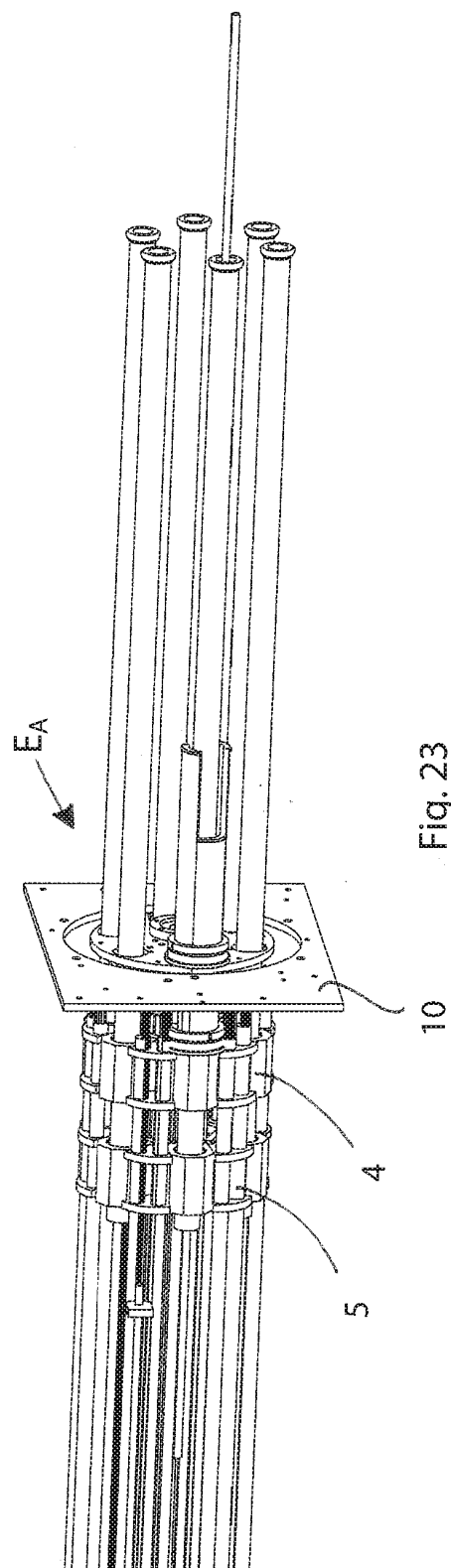


Fig. 23