

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 625 521**

51 Int. Cl.:

**B23K 9/12** (2006.01)  
**B23K 9/133** (2006.01)  
**B23K 9/32** (2006.01)  
**B65H 57/12** (2006.01)  
**B65H 57/14** (2006.01)  
**F16L 3/015** (2006.01)  
**F16L 11/18** (2006.01)  
**F16L 3/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.08.2013 E 13179908 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.03.2017 EP 2695696**

54 Título: **Sirga para guiar un hilo, en particular un hilo de soldadura, con al menos dos tipos diferentes de cuerpos**

30 Prioridad:

**09.08.2012 IT MI20121423**  
**17.01.2013 US 201313744394**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**19.07.2017**

73 Titular/es:

**AWDS TECHNOLOGIES SRL (100.0%)**  
**Via Dell' Artigiano, 55**  
**38068 Rovereto (TN), IT**

72 Inventor/es:

**GELMETTI, CARLO y**  
**CORRADINI, FILIPPO**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

**ES 2 625 521 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

Sirga para guiar un hilo, en particular un hilo de soldadura, con al menos dos tipos diferentes de cuerpos

- 5 La invención se refiere generalmente a una sirga para guiar un hilo, en particular un hilo de soldadura, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 (véase, por ejemplo, el documento WO2007/010171).

Dicha sirga permite minimizar el desgaste y suministrar hilos con suavidad y se utiliza, no exclusivamente, en los procesos de soldadura por arco de metal y gas (GMAW), de metal con gas inerte (MIG), por arco con núcleo de fundente (FCAW), soldadura por arco sumergido (SAW) y soldadura por láser.

En la técnica anterior se conocen diversas sirgas con rodillos, pero la mayoría están construidas de tal manera que su rendimiento y durabilidad a menudo se ve afectada negativamente por su construcción.

- 15 El documento WO 2007/010171 describe una forma de realización que utiliza la unión de una serie de conjuntos idénticos y en la que los rodillos contenidos en cada conjunto definen parcialmente el conducto del hilo; el cierre y la definición del conducto del hilo se logra combinando dos conjuntos con los rodillos del primer conjunto en una posición y los del segundo conjunto girados a un ángulo diferente con respecto al primero.

20 Una ventaja de esta forma de realización es que, con los rodillos en la misma posición separados entre sí por al menos un conjunto con los rodillos en una posición diferente, el hilo no toca muchos de los rodillos y se reduce el rozamiento. No obstante, debido a que los grupos de rodillos están colocados en un patrón alterno, cada grupo de rodillos situado en la misma posición está separado necesariamente del siguiente por una distancia tal que se ha hecho necesario añadir un tubo de guiado cónico con forma de embudo entre los conjuntos para permitir la inserción

- 25 inicial del hilo en la sirga cuando la sirga es curva. Pero, una vez que se ha insertado el hilo, cuando el alimentador de hilo tira del mismo, el hilo podría rozar contra el tubo de guiado en las curvas cerradas, con lo que se genera el desgaste que se suponía que debía eliminar.

Otra complicación con el documento WO 2007/010171 radica en que los conjuntos con rodillos están conectados entre sí formando un patrón alterno. Por lo tanto, no giran libremente; en el caso de que se acumule tensión en la sirga debido a movimientos bruscos del brazo robótico, las uniones del conjunto podrían quebrarse y romperse, lo cual obligaría a interrumpir la producción para realizar reparaciones.

35 El documento WO2011/147565 describe una sirga que no presenta el problema de la larga distancia entre conjuntos contiguos de rodillos ni el inconveniente de la acumulación de tensión entre los cuerpos individuales de la sirga. En esta sirga, cada conjunto incluye todos los rodillos (en particular, cuatro rodillos) necesarios para definir el conducto del hilo. Los conjuntos de rodillos se montan tan próximos unos a otros, que no es necesario un tubo de guiado para insertar el hilo de manera eficiente. Una junta anular externa permite que todos los conjuntos giren más de 360°, con lo que se alivia la tensión acumulada en la sirga por los movimientos de torsión del brazo robótico. No obstante, la

40 proximidad de los conjuntos de rodillos conlleva necesariamente la presencia de muchos rodillos, y esto puede provocar algunos problemas de alimentación cuando el alimentador de hilo tira, debido a que el hilo debe tocar muchos rodillos. La experiencia nos enseña que si se tocan menos rodillos, disminuye el rozamiento y se reducen las complicaciones con la alimentación.

- 45 En ambas construcciones de la técnica anterior, las sirgas están formadas con conjuntos idénticos y todos los conjuntos de rodillos tienen una forma idéntica y están diseñados para girar cuando están en contacto con el hilo, con el objeto de suministrarlo sin desgaste.

50 El documento US 5.778.939 describe un núcleo flexible para conectar una boquilla de succión y un cuerpo de aspiradora o el extremo de un tubo de aspiración conectado a la aspiradora.

El objetivo de la invención consiste en proporcionar una sirga que permita guiar el hilo con un bajo rozamiento y que permita insertar el hilo sin problemas, aunque la sirga se mantenga en un estado curvado durante la inserción del hilo.

55

Este objetivo se logra con una sirga tal como se define en la reivindicación 1, donde los cuerpos son de al menos dos tipos diferentes, con los elementos de rodamiento montados en los cuerpos del primer tipo a una distancia de la línea central de la sirga que es más pequeña que la distancia a la que se encuentran dispuestos los elementos de rodamiento montados en los cuerpos del segundo tipo con respecto a la línea central. La utilización de dos tipos

diferentes de conjuntos de rodamiento con elementos de rodamiento de diferente uso y, por tanto, con diferentes funciones, ayuda a mejorar el rendimiento de la sirga durante la inserción del cable, así como durante el uso normal cuando se tira del hilo a través de la sirga para suministrar el hilo. Al disponer los elementos de rodamiento de los cuerpos del segundo tipo a una mayor distancia con respecto a la línea central de la sirga, de acuerdo con la  
5 presente invención, se garantiza que, durante su funcionamiento normal, estos elementos de rodamiento no participarán en el guiado de la sirga, con lo cual se reduce el rozamiento. Los elementos de rodamiento contenidos en los cuerpos del segundo tipo solo participan, principalmente, durante la inserción del hilo, ya que contribuyen a mantener de manera eficiente el hilo guiado con suavidad a lo largo de la sirga, aunque la sirga se mantenga en un estado curvado cuando se está insertando el hilo.

10

Preferentemente, los cuerpos de los diferentes tipos están dispuestos en un patrón repetitivo, por ejemplo, A-A-B-A-A-B-..., A-A-B-B-A-A-B-B-..., etc.

15

Preferentemente, la sirga está formada a partir de cuerpos adyacentes de un primer tipo y un segundo tipo dispuestos de manera alterna, conteniendo cada uno de los cuerpos un conjunto de elementos de rodamiento. Una disposición alterna (A-B-A-B-...) ha demostrado ofrecer ventajas específicas para sirgas que se utilizan con curvas pequeñas.

20

De acuerdo con una forma de realización preferida, los elementos de rodamiento contenidos en los cuerpos del primer tipo poseen un diámetro que es diferente al diámetro de los elementos de rodamiento contenidos en los cuerpos del segundo tipo, en particular un diámetro mayor. La utilización de elementos de rodamiento con un mayor diámetro ayuda a minimizar el rozamiento, ya que con un diámetro más grande de los elementos de rodamiento, se reduce la fuerza necesaria para hacer que los elementos de rodamiento giren en torno a sus ejes. El diámetro más pequeño que se utiliza para los elementos de rodamiento contenidos en los cuerpos del segundo tipo resulta  
25 ventajoso para lograr una construcción compacta de la sirga. El hecho de que el diámetro más pequeño tenga tendencia a aumentar el rozamiento hasta un cierto grado se puede aceptar, ya que estos elementos de rodamiento solo están activos, principalmente, durante la inserción del hilo, pero no durante el funcionamiento normal.

30

Preferentemente, se pueden hacer girar los cuerpos adyacentes alrededor de la línea central de la sirga de manera ilimitada. De este modo se garantiza que no se pueda acumular tensión torsional en la sirga durante el funcionamiento.

35

De acuerdo con una forma de realización preferida, las sirgas del primer tipo están conectadas entre sí por medio de una conexión de pivote. La conexión de pivote permite un movimiento de rotación entre dos cuerpos del primer tipo dispuestos uno junto al otro, con lo cual se proporciona a la sirga la flexibilidad para moverla en cualquier dirección, ya que los cuerpos de la sirga pueden girar unos con respecto a otros de manera que las conexiones de pivote individuales queden dispuestas de manera aleatoria.

40

La cantidad de movimiento pivotante de un cuerpo del primer tipo con respecto al siguiente cuerpo del primer tipo es preferentemente limitado. Esto permite controlar la máxima curvatura de la sirga e impedir que se doble en exceso, lo que podría resultar perjudicial para la integridad estructural de la sirga y el correcto guiado del hilo.

45

Un medio muy efectivo para limitar el movimiento pivotante de un cuerpo del primer tipo con respecto al siguiente cuerpo del primer tipo consiste en proporcionar a los cuerpos del primer tipo un tope que pueda hacer contacto con el cuerpo del segundo tipo dispuesto entre dos cuerpos del primer tipo. Dicho tope puede ser una superficie adecuada que se proporciona en los cuerpos del primer tipo, por lo que se obtienen unas dimensiones reducidas.

50

Preferentemente, se proporciona un contacto de junta de rótula entre el cuerpo del primer tipo y el cuerpo adyacente del segundo tipo. Esto permite pivotar los cuerpos del primer tipo entre sí al tiempo que se mantiene un contacto constante entre cuerpos adyacentes del primer y el segundo tipo.

55

Preferentemente, cada cuerpo del primer tipo posee una superficie de contacto en sus dos extremos axiales que se presenta en forma de segmento esférico hueco. Las superficies de contacto opuestas de los cuerpos del primer tipo que están dispuestos uno junto al otro forman una especie de alojamiento para el cuerpo del segundo tipo dispuesto entre los cuerpos del primer tipo, y las superficies de contacto se deslizan con respecto al cuerpo del segundo tipo si se produce un movimiento pivotante entre los cuerpos del primer tipo.

Preferentemente, cada cuerpo del segundo tipo posee un anillo elástico en sus dos extremos axiales, en particular una junta tórica. El anillo elástico ejerce una fuerza elástica que tiende a empujar los cuerpos del primer tipo y

separarlos entre sí, con lo cual se mantiene la sirga enderezada con el fin de facilitar la inserción del hilo.

De acuerdo con una forma de realización preferida, cada uno de los cuerpos tiene una forma general anular. Esto da lugar a una sirga compacta que además se puede disponer con suma facilidad en el interior de un tubo protector.

5

Preferentemente, los elementos de rodamiento van montados sobre unos pasadores de cojinete contenidos en el cuerpo respectivo. Los pasadores de cojinete permiten un montaje automatizado de los cuerpos individuales y permiten montar de forma segura los elementos de rodamiento, de manera que puedan girar con un bajo rozamiento.

10

Preferentemente, los pasadores de cojinete están dispuestos de manera escalonada. Esto ayuda a reducir el diámetro exterior de la sirga.

De acuerdo con una forma de realización preferida, cada pasador de cojinete está bloqueado en un extremo por un anillo de cojinete adyacente y en el extremo opuesto por un saliente de bloqueo proporcionado en el cuerpo. Esta disposición de los pasadores de cojinete garantiza que se mantengan de forma segura en el cuerpo respectivo de manera muy sencilla, pero efectiva.

De acuerdo con una forma de realización preferida, se proporcionan unos elementos de conexión que se enganchan a los cuerpos del primer tipo. Una conexión de enganche permite conectar los cuerpos individuales de manera muy sencilla, así como desmontar la sirga en caso de que sea necesario.

Preferentemente, los cuerpos del primer tipo poseen una abrazadera de enganche en cada uno de sus extremos axiales a los que se engancha el elemento de conexión de manera que pueda girar 360° con respecto al cuerpo del primer tipo alrededor de la línea central del cuerpo. La abrazadera de enganche puede estar formada, muy convenientemente, en la estructura que forma, en el lado interior, una superficie de contacto contra la que se apoya un cuerpo del segundo tipo.

De acuerdo con una forma de realización preferida, se utilizan diferentes tipos de elementos de conexión para conectar los cuerpos del primer tipo entre sí, concretamente un elemento de conexión macho y un elemento de conexión hembra que están montados en extremos axiales opuestos de dos cuerpos del primer tipo dispuestos uno junto al otro. Los elementos de conexión macho y los elementos de conexión hembra se pueden enganchar entre sí, por ejemplo utilizando un pasador de pivote en el elemento de conexión macho que encaja en una abertura del elemento de conexión hembra, de manera que se define un eje de pivote alrededor del cual pueden pivotar, uno con respecto al otro, los cuerpos del primer tipo dispuestos uno junto al otro.

De acuerdo con otra forma de realización, los cuerpos del primer tipo están provistos de elementos de conexión idénticos en extremos axiales opuestos. Estos elementos de conexión pueden estar formados, en particular, como elementos de conexión hembra que se pueden enganchar en los cuerpos del segundo tipo. Al utilizar el mismo tipo de conector de extremo en ambos extremos axiales de la sirga, se reduce el número de piezas y componentes necesarios para su instalación y funcionamiento. Además, permite obtener considerables ventajas económicas y disponer de inventarios de piezas de repuesto más sencillos, con lo cual se minimiza el equipo necesario para la producción de los conectores de extremo (moldes, etc.).

Preferentemente, los cuerpos poseen unas aberturas de alojamiento para los elementos de rodamiento, y las aberturas de alojamiento están abiertas en una dirección radial. Esto permite llevar a cabo una inspección visual de los elementos de rodamiento individuales para determinar si es necesario sustituir ciertos cuerpos de la sirga.

De acuerdo con una forma de realización preferida, uno de los tipos de elementos de conexión posee un faldón que se extiende parcialmente sobre las aberturas de alojamiento, con el fin de proteger los elementos de rodamiento contenidos en las aberturas de alojamiento de los cuerpos del primer tipo en el exterior. El faldón impide de manera efectiva que una cubierta exterior de la sirga, por ejemplo un tubo, pueda sobresalir hacia el interior de una de las aberturas de alojamiento, lo que podría dar lugar a que la cubierta tocara el respectivo elemento de rodamiento y a que aumentara el rozamiento.

55

De acuerdo con una forma de realización preferida, cada uno de los cuerpos del segundo tipo se mantiene atrapado entre dos cuerpos del primer tipo dispuestos uno junto al otro. Debido a que los cuerpos del segundo tipo están sostenidos entre los cuerpos del primer tipo, no es necesario ningún medio de montaje en particular para los cuerpos del segundo tipo. Los cuerpos del segundo tipo se montan de forma automática en su posición correcta cuando los

cuerpos del primer tipo se conectan entre sí.

Ahora se describirá la invención haciendo referencia a una forma de realización que se muestra en los dibujos adjuntos, en los cuales:

- 5 la fig. 1 muestra una sirga de acuerdo con una primera forma de realización con dos elementos de terminación en una vista en perspectiva,
- la fig. 2 muestra una sección longitudinal a través de la sirga que se muestra en la fig. 1,
- 10 la fig. 3 muestra a escala ampliada el detalle III de la fig. 2,
- la fig. 4 muestra la sirga de la fig. 1 en un estado curvado,
- 15 la fig. 5 muestra la sirga de la fig. 4 en una sección longitudinal,
- la fig. 6 muestra un cuerpo de un primer tipo y dos elementos de conexión en una vista en perspectiva y en despiece ordenado,
- 20 la fig. 7 muestra una vista lateral del cuerpo del primer tipo y los dos elementos de conexión de la fig. 6 en un estado montado,
- la fig. 8 muestra una sección a lo largo de la línea VIII-VIII de la fig. 7,
- 25 la fig. 9 muestra una vista desde abajo del conjunto de la fig. 7,
- la fig. 10 muestra una vista desde arriba del conjunto de la fig. 7,
- la fig. 11 muestra un cuerpo de un segundo tipo en una vista en perspectiva,
- 30 la fig. 12 muestra el cuerpo de la fig. 11 en una vista en despiece ordenado,
- la fig. 13 muestra el cuerpo de la fig. 11 en una vista lateral,
- 35 la fig. 14 muestra una vista desde arriba del cuerpo de la fig. 13,
- la fig. 15 muestra una sección transversal a lo largo de la línea XV-XV de la fig. 14,
- la fig. 16 muestra una sección transversal a lo largo de la línea XVI-XVI de la fig. 13,
- 40 la fig. 17 muestra dos cuerpos del primer tipo con un cuerpo del segundo tipo dispuesto entre los cuerpos del primer tipo,
- la fig. 18 muestra una sección transversal a lo largo de la línea XVIII-XVIII de la fig. 17,
- 45 la fig. 19 muestra un cuerpo del primer tipo con un cuerpo del segundo tipo en una vista en perspectiva,
- la fig. 20 muestra el conjunto de la fig. 19 en una vista lateral,
- 50 la fig. 21 muestra el detalle XXI de la fig. 20 a escala ampliada,
- la fig. 22 muestra el detalle XXII de la fig. 20 a escala ampliada,
- la fig. 23 muestra una vista desde arriba del conjunto de la fig. 20,
- 55 la fig. 24 muestra una sirga de acuerdo con una segunda forma de realización en una vista en perspectiva,
- la fig. 25 muestra, en una vista en perspectiva, un cuerpo del primer tipo con dos elementos de conexión unidos como los que se utilizan en la sirga de la fig. 24,

la fig. 26 muestra el cuerpo y los elementos de conexión de la fig. 25 en una vista en despiece ordenado,

la fig. 27 muestra el cuerpo y los elementos de conexión de la fig. 25 en una vista lateral,

5

la fig. 28 muestra una sección transversal del cuerpo y los elementos de conexión de la fig. 27,

la fig. 29 muestra, en una vista en perspectiva, un cuerpo del segundo tipo como el que se utiliza en la sirga de la fig. 24,

10

la fig. 30 muestra el cuerpo de la fig. 29 en una vista en despiece ordenado,

la fig. 31 muestra el cuerpo de la fig. 29 en una vista lateral, y

15 la fig. 32 muestra una sección transversal del cuerpo de la fig. 31.

En las figs. 1 a 5, se muestra una sirga (10) de acuerdo con una primera forma de realización para guiar un hilo. La sirga (10) se puede utilizar, en particular, para guiar un hilo de soldadura entre un punto de almacenamiento, por ejemplo un contenedor de material a granel, y un alimentador o desde un alimentador hasta un soplete de soldadura.

20 En la forma de realización que se muestra, se utilizan dos terminales (12) que forman los extremos opuestos de la sirga (10). La sirga (10) es bidireccional, ya que el hilo se puede suministrar a la sirga desde cualquiera de los dos lados y se puede transportar a través de la sirga en cualquiera de ambas direcciones. En la forma de realización que se muestra, se utilizan unos elementos de terminación (12) idénticos, lo que simplifica enormemente la instalación de la sirga, ya que no se debe observar ninguna instrucción de instalación en particular.

25

La sirga (10) está formada por cuerpos (14) de un primer tipo (véase, en particular, las figs. 6 a 10) y cuerpos (16) de un segundo tipo (véase, en particular, las figs. 11 a 16) que están dispuestos de manera alterna. En otras palabras, a un cuerpo (14) del primer tipo le sigue un cuerpo (16) del segundo tipo al que, a su vez, le sigue un cuerpo (14) del primer tipo, y así sucesivamente.

30

El cuerpo (14) del primer tipo tiene generalmente forma de anillo con una abertura o conducto interior para guiar el hilo (indicado con el número de referencia (18) en la fig. 8) y comprende un conjunto de elementos de rodamiento (20). En la forma de realización que se muestra, cada cuerpo (14) del primer tipo está provisto de cuatro elementos de rodamiento (20) que están dispuestos por pares, uno frente a otro. Cada elemento de rodamiento (20) está

35

dispuesto en una abertura de alojamiento (21) que se extiende el cuerpo (14) desde la circunferencia exterior hasta la circunferencia interior del cuerpo con forma de anillo, y está montado sobre un pasador de cojinete (22) con el fin de que pueda girar. La particular disposición de los pasadores de cojinete (22), unos con respecto a otros, y el modo en que se fijan al cuerpo (14) son los mismos que se explicarán más adelante para los pasadores de cojinete que se utilizan en el cuerpo (16) del segundo tipo.

40

Las dimensiones de los elementos de rodamiento (20) con respecto a las respectivas aberturas de alojamiento son tales que los elementos de rodamiento no sobresalen por la superficie exterior del cuerpo anular (14) del primer tipo.

45

Los cuerpos (14) del primer tipo pueden estar provistos de elementos de conexión que en este caso están formados como un elemento de conexión macho (24) y un elemento de conexión hembra (26). Los elementos de conexión (24, 26) están formados como piezas separadas que se conectan con el cuerpo (14) del primer tipo.

50

El elemento de conexión macho (24) está provisto de dos pasadores de pivote que están dispuestos en posiciones diametralmente opuestas entre sí en un eje que es perpendicular a la línea central del cuerpo (14). El elemento de conexión hembra (26) está provisto de dos aberturas de pivote (27) que están adaptadas para recibir unos pasadores de pivote (25) y que también están dispuestas en posiciones diametralmente opuestas entre sí.

55

Para unir los elementos de conexión (24, 26) a los cuerpos (14), se utiliza una conexión de enganche. En este caso se forma por medio de una abrazadera de enganche (28) que se proporciona de manera integral en cada uno de los extremos axiales de los cuerpos (14). La abrazadera de enganche (28) posee un hombro (30) que se puede enganchar a presión por detrás de otro hombro (32) correspondiente que se proporciona en una superficie interior de los elementos de conexión (24, 26). Debido a que la abrazadera de conexión (28) está provista de unos rebajes (34) que se extienden en dirección longitudinal, puede deformarse radialmente hacia dentro de manera elástica, lo que permite enganchar los elementos de conexión (24, 26) en una dirección axial a los cuerpos (14) del primer tipo, o

desmontarlos de los cuerpos si fuera necesario.

En el lado interno de la abrazadera de enganche (28), se proporciona una superficie de contacto (36) que recibe un cuerpo (16) del segundo tipo. La superficie (36) está formada como un segmento esférico hueco, de manera que se logra una conexión de tipo rótula con el cuerpo (16) del segundo tipo que es recibido en el mismo.

El centro de curvatura del segmento esférico hueco (36) se encuentra en el eje de pivote definido por los pasadores de pivote (25).

10 En un estado montado, los elementos de conexión (24, 26) pueden girar 360° con respecto al cuerpo (14) en el que están montados. Como puede observarse en las figs. 7 y 8, uno de los elementos de conexión, en este caso el elemento de conexión (24), está provisto de un faldón (40) que tiene forma anular y se extiende alrededor de la circunferencia del cuerpo (14) a fin de proteger o cubrir aproximadamente la mitad de las aberturas de alojamiento (21). El faldón (40) limita el acceso a las aberturas de alojamiento (21) hasta el punto en el que un tubo exterior o  
15 cubierta no logra entrar en contacto con los elementos de rodamiento (20). No obstante, los elementos de rodamiento (20) se encuentran lo suficientemente expuestos como para permitir su inspección visual.

Los cuerpos (16) del segundo tipo también tienen forma de anillo con un conducto interno (18) para el hilo. De manera similar a los cuerpos (16) del primer tipo, los elementos de rodamiento (42) están montados sobre los  
20 pasadores de cojinete (44). En este caso, de nuevo se utilizan dos pares de elementos de rodamiento (42) opuestos entre sí. Cada uno de los elementos de rodamiento (42) está dispuesto en una abertura de alojamiento (46) que se extiende desde la circunferencia externa del cuerpo (16) hasta el conducto interno. Como puede observarse, en particular, en la fig. 16, los pasadores de cojinete (44) están dispuestos de forma escalonada, de tal manera que un extremo de un pasador de cojinete (44) se superpone a un extremo axial del pasador de cojinete adyacente. Esto da  
25 lugar a un bloqueo automático de los pasadores de cojinete (44) en una dirección. Observando el pasador de cojinete (44) que se muestra en el lado derecho de la fig. 16, se puede ver que este pasador de cojinete está bloqueado por el pasador de cojinete que está dispuesto en el lado inferior de la fig. 16. El extremo opuesto de los pasadores de cojinete está fijado mediante un saliente de bloqueo (47) (véase, en particular, la fig. 21) que impide que los pasadores de cojinete (44) se desplacen de manera fortuita con respecto al cuerpo (16).

30 Como puede observarse, en particular, en la fig. 15, la superficie externa (48) en los extremos axiales opuestos del cuerpo (16) está formada como un segmento esférico, y el radio de curvatura de las superficies (48) corresponde al radio de curvatura de las superficies de contacto (36) que se proporcionan en los cuerpos (14) del primer tipo. En cada superficie (48) de los cuerpos (16) del segundo tipo, se encuentra dispuesto un anillo elástico (50) que en este  
35 caso está formado como una junta tórica.

El diámetro de los elementos de rodamiento (42) montados en los cuerpos (16) del segundo tipo es más pequeño que el diámetro de los elementos de rodamiento (20) montados en cuerpos (14) del primer tipo. Esto se puede observar, en particular, cuando se comparan los elementos de rodamiento (20) y (42) de la fig. 18. Además, y de acuerdo con la presente invención, la distancia entre una línea central y los elementos de rodamiento (20) montados  
40 en cuerpos (14) del primer tipo (para ser precisos, entre la línea central y la circunferencia del elemento de rodamiento) es más pequeña que en el caso de los elementos de rodamiento (42) montados en cuerpos (16) del segundo tipo. En otras palabras, los elementos de rodamiento (20) del cuerpo (14) del primer tipo definen entre ellos un conducto para el hilo que es más estrecho que el conducto definido entre los elementos de rodamiento (42)  
45 montados en el cuerpo (16) del segundo tipo. Esto da lugar a que el hilo (véase el hilo (51) que se muestra en la fig. 3) quede, en general, sostenido únicamente por los elementos de rodamiento (20), mientras que los elementos de rodamiento (42) montados en el cuerpo (16) del segundo tipo se encuentran a una pequeña distancia del hilo (51). La diferencia en las dimensiones del conducto (18) también se puede observar en la fig. 23, donde los elementos de rodamiento (20) sobresalen más hacia el interior del conducto (18) que los elementos de rodamiento (42).

50 Entre aberturas de alojamiento (46) adyacentes, el cuerpo (16) del segundo tipo está provisto de una superficie de tope saliente (60) que está adaptada para entrar en contacto con un tope (62) que se proporciona en extremos opuestos de los cuerpos (14) del primer tipo. En este caso, el tope (62) está formado por las superficies de extremo axial en la abrazadera de enganche (28) de los cuerpos (14) del primer tipo.

55 Para montar la sirga, los elementos de conexión (24, 26) se enganchan a los cuerpos (14) del primer tipo. Debido a que la conexión de enganche entre los elementos de conexión (24, 26) y el cuerpo (14) es idéntica a ambos lados del cuerpo (14), no es necesario respetar ninguna orientación de montaje específica. Aunque es preferible utilizar un elemento de conexión macho (24) y un elemento de conexión hembra (26) por cuerpo (14), en teoría es posible

tener un primer conjunto de cuerpos de montaje provistos de dos elementos de conexión macho (24), y un segundo conjunto de cuerpos (14) provistos de dos elementos de conexión hembra (26).

Antes de conectar entre sí los cuerpos (14), se interpone un cuerpo (16) provisto de unos elementos de rodamiento (42) y un anillo elástico (50) entre dos cuerpos (14) del primer tipo dispuestos uno junto al otro. Como puede observarse en la fig. 19, el cuerpo (16) está dispuesto de manera que su superficie (48) se encuentra dispuesta en el interior de la superficie esférica hueca (36) formada en el interior de la abrazadera de enganche (28). A continuación, el segundo cuerpo (14) del primer tipo se conecta con el primero encajando los pasadores pivote (25) de los elementos de conexión macho (24) en las aberturas de pivote (27) del elemento de conexión (26). Esto da lugar a que un cuerpo (14) del segundo tipo quede atrapado entre dos cuerpos (14) del primer tipo dispuestos uno junto al otro (véase, en particular, la fig. 18). Los pasadores de pivote (25) definen el eje de pivote que permite un movimiento de rotación entre estos dos cuerpos (14) dispuestos uno junto al otro. Al mismo tiempo, es posible un movimiento de rotación ilimitado alrededor de la línea central de la sirga entre dos cuerpos (14), ya que cada uno de los elementos de conexión (24, 26) puede girar con respecto a la abrazadera de enganche (28).

Como puede observarse, particular, en la fig. 4 y la fig. 5, no existe ninguna orientación específica entre la pluralidad de ejes de pivote que se definen entre elementos de conexión (24, 26) adyacentes y acoplados entre sí. Los ejes de pivote están dispuestos con una orientación aleatoria, y su orientación cambiará durante la utilización de la sirga. Habida cuenta de la orientación aleatoria, la sirga es flexible en todas las direcciones y se puede adaptar a los requisitos específicos.

Debido a que el eje de pivote definido por los pasadores de pivote (25) pasa a través del centro de curvatura de ambas superficies (36) y (48), es posible un movimiento de deslizamiento de tipo rótula entre el cuerpo (16) del segundo tipo y los dos cuerpos (14) del primer tipo dispuestos a ambos lados del cuerpo (16). Como puede observarse, en particular, en las figs. 17 y 18, las superficies de tope (62) cooperan con los topes (60) de manera que el máximo ángulo de pivote de dos cuerpos (14) dispuestos uno junto al otro se vea limitado. Se considera que el máximo ángulo de pivote corresponde a cuando los topes (60) opuestos del cuerpo (16) del segundo tipo quedan apretados entre unas superficies de tope (62) opuestas de los dos cuerpos (14) dispuestos a ambos lados del cuerpo (16).

Habida cuenta de la construcción modular de la sirga, las piezas individuales que se deben sustituir se pueden retirar y cambiar por piezas nuevas. Se utilizan cuerpos (14) del primer tipo idénticos, y se pueden enganchar elementos de conexión macho o hembra (24, 26) a los cuerpos (14) dependiendo de los requisitos específicos. Atendiendo a la fig. 1, se puede observar que los elementos de conexión hembra (26) están enganchados al primer y al último cuerpo (14) del primer tipo, lo que permite conectar terminales (macho) (14) idénticos a los extremos de la sirga.

Los cuerpos (16) con elementos de rodamiento (42) dispuestos entre cuerpos (14) del primer tipo garantizan que el hilo de soldadura se puede insertar en la sirga y empujar a través de la sirga, aunque la sirga se mantenga en un estado curvado. Durante su uso, los elementos de rodamiento (42) montados en el cuerpo (16) del segundo tipo no participarán (o al menos no de manera significativa) en el guiado del hilo.

Una característica importante de la invención es la de que la sirga está formada por tipos diferentes de conjuntos de rodillos en los que los conjuntos tienen diferente forma y tamaño, incluyen rodillos de diferente diámetro y están diseñados específicamente para llevar a cabo una tarea diferente: los conjuntos de "alimentación" en los que los rodillos entran en contacto con el hilo y los conjuntos de "guiado", cuyos rodillos solo sirven para la tarea específica de guiado del hilo durante la inserción, pero no están en contacto con el hilo mientras se tira del mismo y se suministra, durante el proceso de soldadura.

Los conjuntos de alimentación llevan unos rodillos de mayor tamaño, diseñados para rodar con facilidad cuando entran en contacto con el hilo, lo cual minimiza el desgaste y el esfuerzo que realiza la unidad alimentadora de hilo a la hora de tirar del mismo, mientras que los conjuntos de guiado llevan rodillos de menor tamaño que solo sirven como guía durante la inserción del hilo, pero no entran en contacto con el mismo cuando se está suministrando.

En una forma de realización preferida de la invención, los conjuntos giran libremente en torno a su propio eje más de 360°, con lo que se alivia cualquier tensión que se acumule en la sirga por la torsión del movimiento del robot. El sistema de conexión entre los conjuntos también es diferente: los conjuntos de rodillos de guiado quedan bloqueados y comprimidos entre los conjuntos de rodillos de alimentación más grandes, que, a su vez, están conectados mediante un bloqueo pivotante. A causa de la particular construcción y el diseño de la sirga descrita por

la invención, la alimentación del hilo es bidireccional y ambos extremos pueden admitir el mismo tipo de conector de extremo, sin necesidad de fabricar dos moldes distintos para producir diferentes conectores de extremo y los conectores de extremo también giran más de 360°.

5 En la forma de realización preferida de la invención, los rodillos del conjunto de "alimentación" se pueden montar desde el exterior e inspeccionar visualmente desde el exterior, y esto representa una ventaja considerable, ya que el operario puede inspeccionar con facilidad la sirga una vez que ha estado funcionando durante algún tiempo y determinar si alguno de los rodillos está excesivamente sucio o desgastado, y puede sustituir fácilmente tan solo algunos de los conjuntos, en lugar de toda la sirga.

10

Una característica importante de la invención es que los cuerpos del primer tipo tienen una forma diferente a la de los cuerpos del segundo tipo. Esto se debe a su diferente función (guiado en general para los cuerpos del primer tipo; y guiado, principalmente, solo para la inserción del hilo, para los cuerpos del segundo tipo).

15 En las figs. 24 a 32, se muestra una sirga de acuerdo con una segunda forma de realización. Para los elementos conocidos por la primera forma de realización, se utilizan los mismos números de referencia, y, con respecto a estos elementos, se hace referencia a los anteriores comentarios.

La principal diferencia entre la primera y la segunda forma de realización se refiere a la forma en que los cuerpos  
20 (14) del primer tipo están conectados entre sí. En la segunda forma de realización, cada cuerpo (14) del primer tipo está provisto de dos elementos de conexión (26) idénticos que se enganchan al cuerpo (14) en extremos opuestos del mismo (véase, en particular, las figuras 25 a 28). Cada uno de los elementos de conexión (26) posee un faldón (40) que, combinados, cubren la mayor parte de la superficie externa del cuerpo (14). No obstante, queda un pequeño hueco entre las caras de los extremos opuestos de los faldones (40), de manera que se puede llevar a  
25 cabo la inspección visual de los elementos de rodamiento contenidos en el cuerpo (14) respectivo.

Cada uno de los elementos de conexión (26) está formado como un elemento de conexión hembra con dos aberturas de pivote (27) que están adaptadas para recibir unos pasadores de pivote (25).

30 A diferencia de lo que ocurre con la primera forma de realización, los pasadores de pivote (25), en la segunda forma de realización, están asociados con los cuerpos (16) del segundo tipo. Los pasadores de pivote (25) están formados en un anillo de conexión (70) que está formado como una parte independiente de los cuerpos (16) del segundo tipo (véase, en particular, la figura 30). Cada anillo de conexión (70) posee una superficie interna que está adaptada a los cuerpos (16) del segundo tipo con el fin de alojarlos de manera que los elementos de rodamiento (42) puedan  
35 girar libremente. En la superficie externa del anillo de conexión (70), los pasadores de pivote (25) están dispuestos de tal manera que se proporcionan dos pares diametralmente opuestos, que están dispuestos en perpendicular uno con respecto al otro. En otras palabras, los pasadores de pivote (25) están separados entre sí 90°. Entre pasadores de pivote (25) contiguos, se encuentran dispuestos unos bloques de tope (72) en los cuales están formados unos topes (62). Estos tienen forma de superficies de tope que están dispuestas con una orientación oblicua con respecto  
40 a la línea central de la sirga y los cuerpos. Es importante observar que las superficies de tope (62) dispuestas en lados opuestos de uno de los pasadores de pivote (25) convergen en una dirección que es la opuesta a la dirección en la que convergen las superficies de tope (62) de un pasador de pivote (25) adyacente. Observando la figura 29, se identifican dos superficies de tope (62A) que convergen, con respecto a la figura 29, en una dirección ascendente, mientras que se identifican dos superficies de tope (62B) que convergen en una dirección descendente.

45

Como puede observarse, en particular, en la figura 24, los elementos de conexión (26) están conectados a los pasadores de pivote (25) en el anillo de conexión (70) desde direcciones opuestas. Al unir un cuerpo (14) del primer tipo a cualquiera de ambos lados del anillo de conexión (70), un cuerpo (16) del segundo tipo queda situado y atrapado entre cuerpos (14) adyacentes del primer tipo. Es posible una rotación de los cuerpos, unos con respecto a  
50 otros, ya que los elementos de conexión (26) pueden girar libremente 360° con respecto al cuerpo (14) del primer tipo al que están enganchados.

**REIVINDICACIONES**

1. Una sirga (10) para guiar un hilo (51), en particular un hilo de soldadura, formada por unos cuerpos (14, 16) dispuestos consecutivamente para formar la sirga (10), incluyendo cada uno de los cuerpos (14, 16) un conjunto de elementos de rodamiento (20, 42), caracterizada porque los cuerpos (14, 16) son de al menos dos tipos diferentes, donde los elementos de rodamiento (20) contenidos en los cuerpos (14) del primer tipo guardan una distancia con respecto a una línea central de la sirga (10) que es más pequeña que la distancia a la que están dispuestos los elementos de rodamiento (42) contenidos en los cuerpos (16) del segundo tipo con respecto a la línea central.
2. La sirga (10) de la reivindicación 1, donde los cuerpos (14, 16) del primer y el segundo tipo están dispuestos de manera alterna.
3. La sirga (10) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde los elementos de rodamiento (20) contenidos en los cuerpos (14) del primer tipo poseen un diámetro que es diferente del diámetro de los elementos de rodamiento (42) contenidos en los cuerpos (16) del segundo tipo, en particular un diámetro mayor.
4. La sirga (10) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde los cuerpos adyacentes (14, 16) pueden girar alrededor de la línea central de manera ilimitada.
5. La sirga (10) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde los cuerpos (14) del primer tipo están conectados entre sí por medio de una conexión de pivote.
6. La sirga (10) de la reivindicación 5, donde la cantidad de movimiento pivotante de un cuerpo (14) del primer tipo con respecto al siguiente cuerpo (14) del primer tipo es limitada.
7. La sirga (10) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde se proporciona un contacto de tipo rótula entre el cuerpo (14) del primer tipo y el cuerpo (16) adyacente del segundo tipo.
8. La sirga (10) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde cada uno de los cuerpos (14, 16) tienen una forma general de anillo.
9. La sirga (10) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde los elementos de rodamiento (20, 42) están montados en unos pasadores de cojinete (22, 44) contenidos en el respectivo cuerpo (14, 16), y cada pasador de cojinete (22, 44) queda bloqueado en un extremo por un pasador de cojinete (22, 44) y en el extremo opuesto por un saliente de bloqueo (50) que se proporciona en el cuerpo.
10. La sirga (10) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde se proporcionan unos elementos de conexión (24, 26) que se enganchan a los cuerpos (14) del primer tipo.
11. La sirga (10) de la reivindicación 10, donde se utilizan diferentes tipos de elementos de conexión (24, 26) para conectar entre sí los cuerpos (14) del primer tipo, concretamente un elemento de conexión macho (24) y un elemento de conexión hembra (26) que están montados en extremos axiales opuestos de dos cuerpos (14) del primer tipo dispuestos uno junto al otro.
12. La sirga (10) de la reivindicación 10, donde dos elementos de conexión (26) idénticos están dispuestos en extremos axiales opuestos de los cuerpos (14) del segundo tipo.
13. La sirga (10) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde cada uno de los cuerpos (16) del segundo tipo se mantiene atrapado entre dos cuerpos (14) del primer tipo dispuestos uno junto al otro.

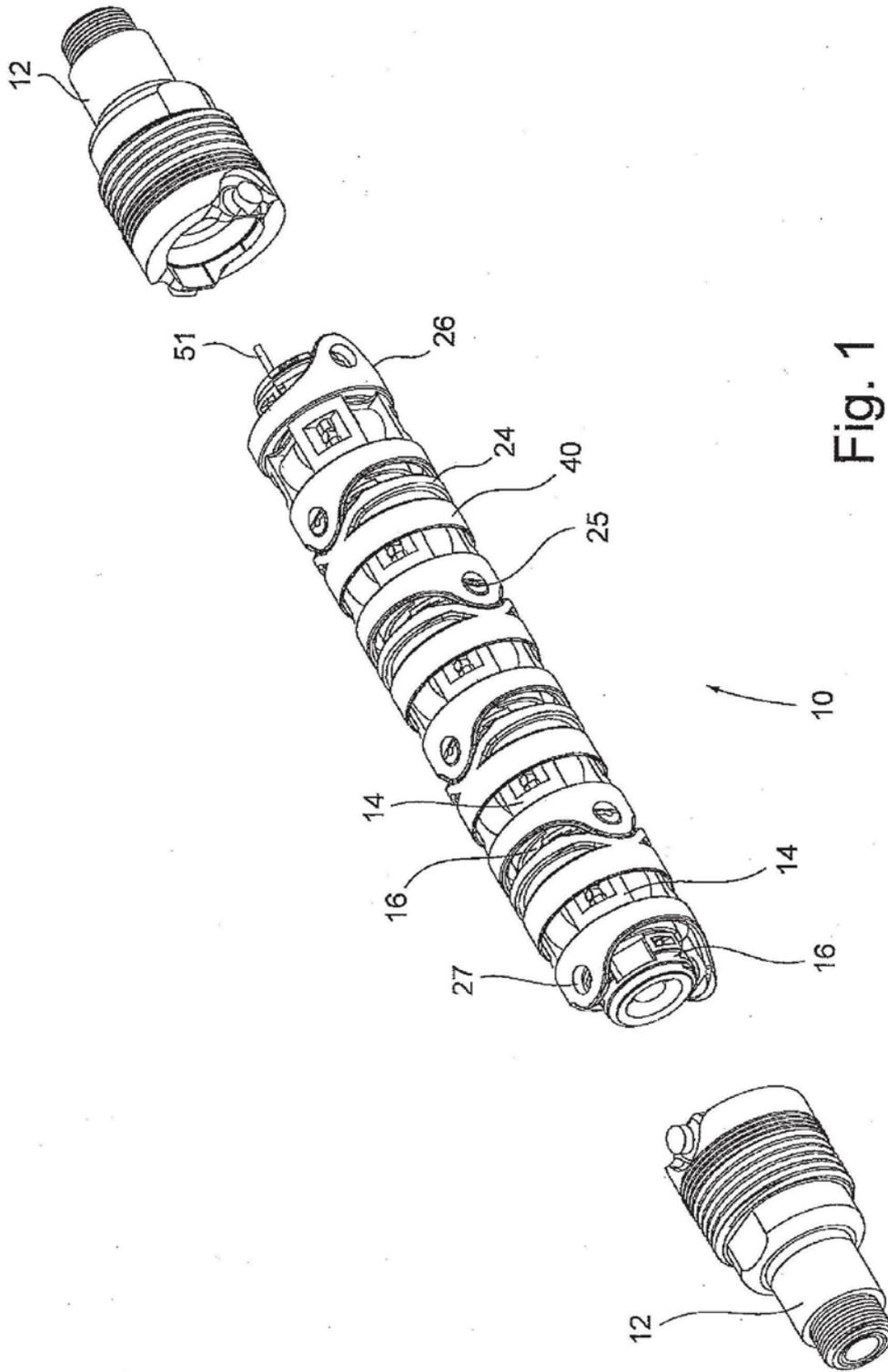


Fig. 1

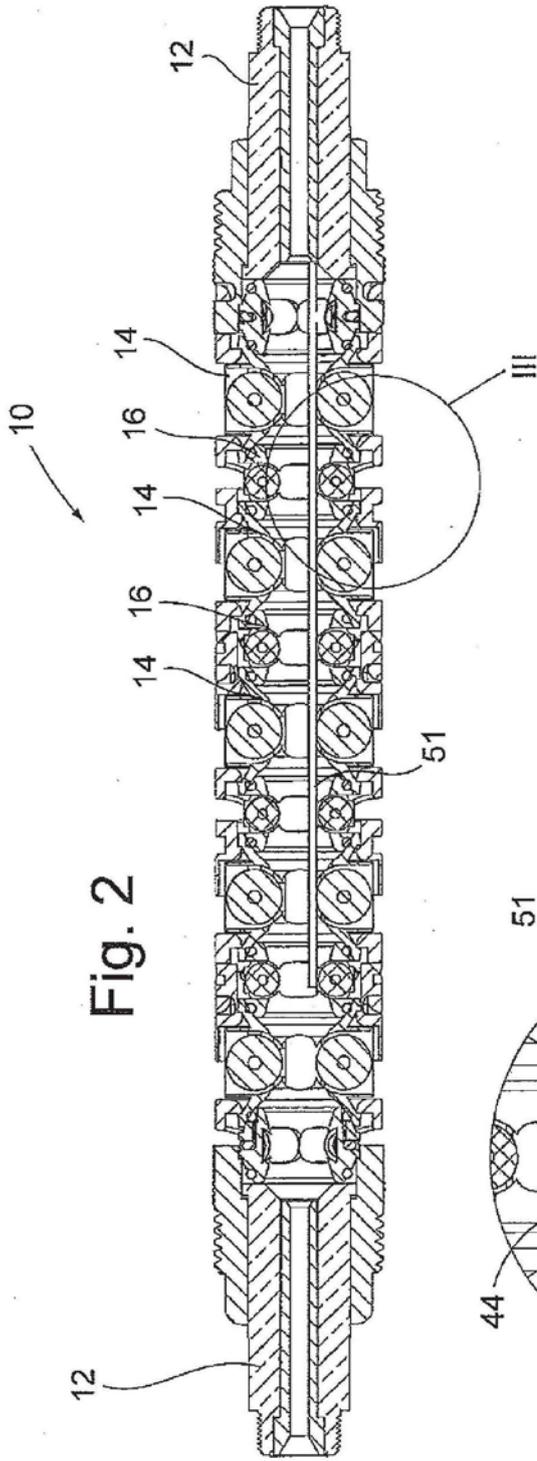


Fig. 2

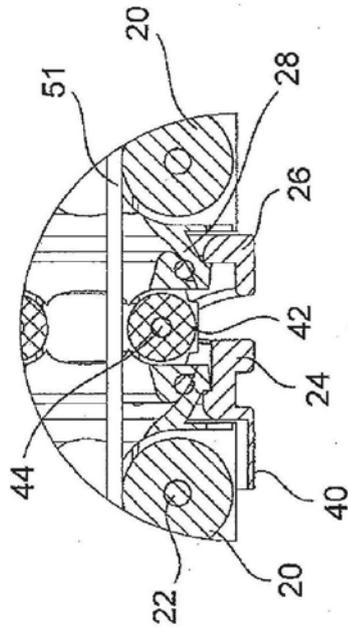


Fig. 3

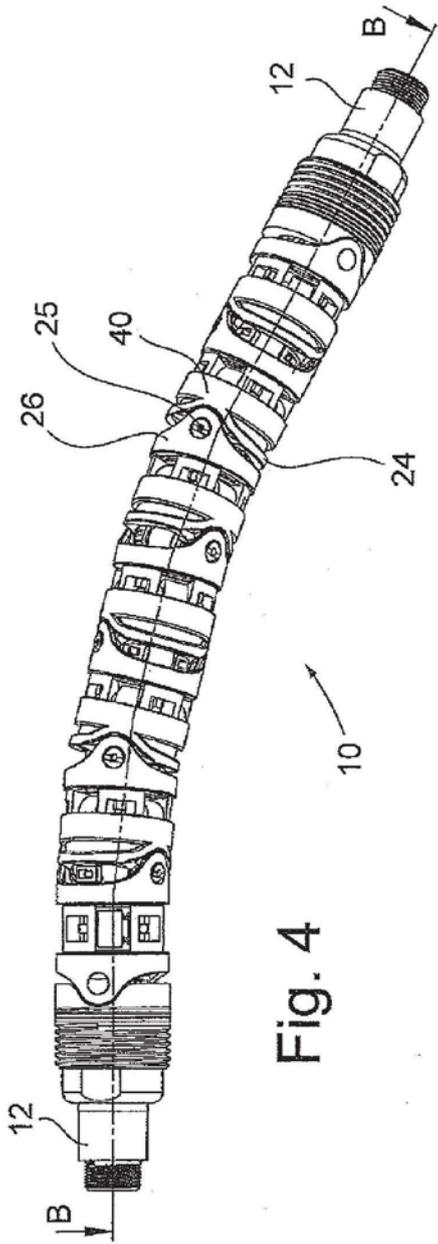


Fig. 4

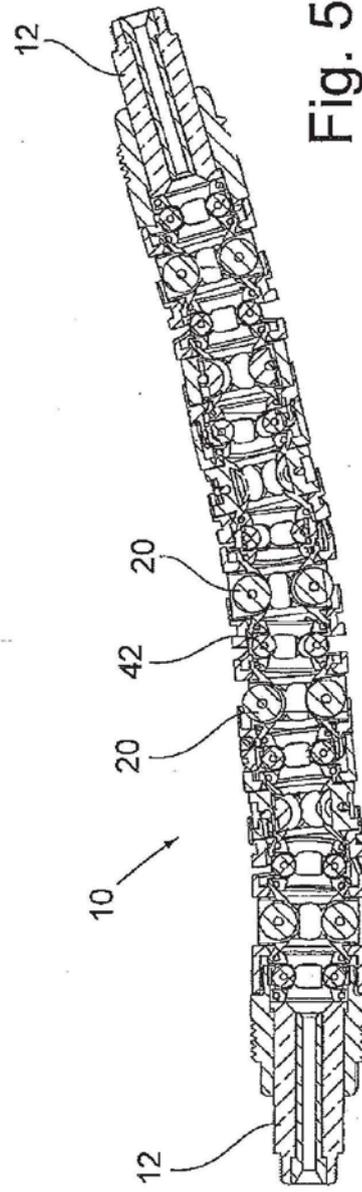


Fig. 5

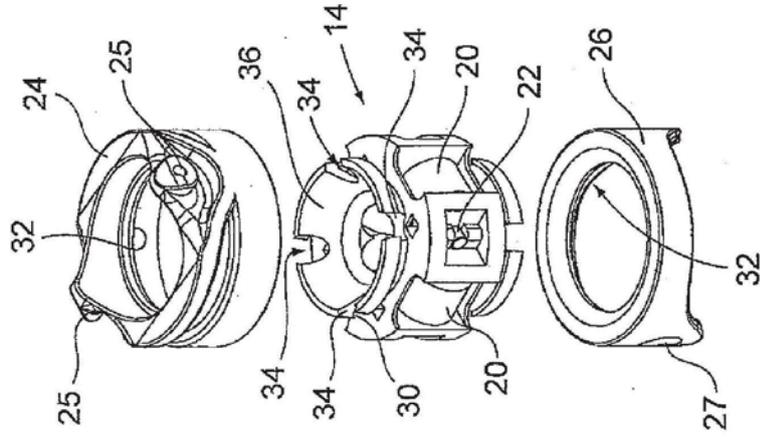


Fig. 6

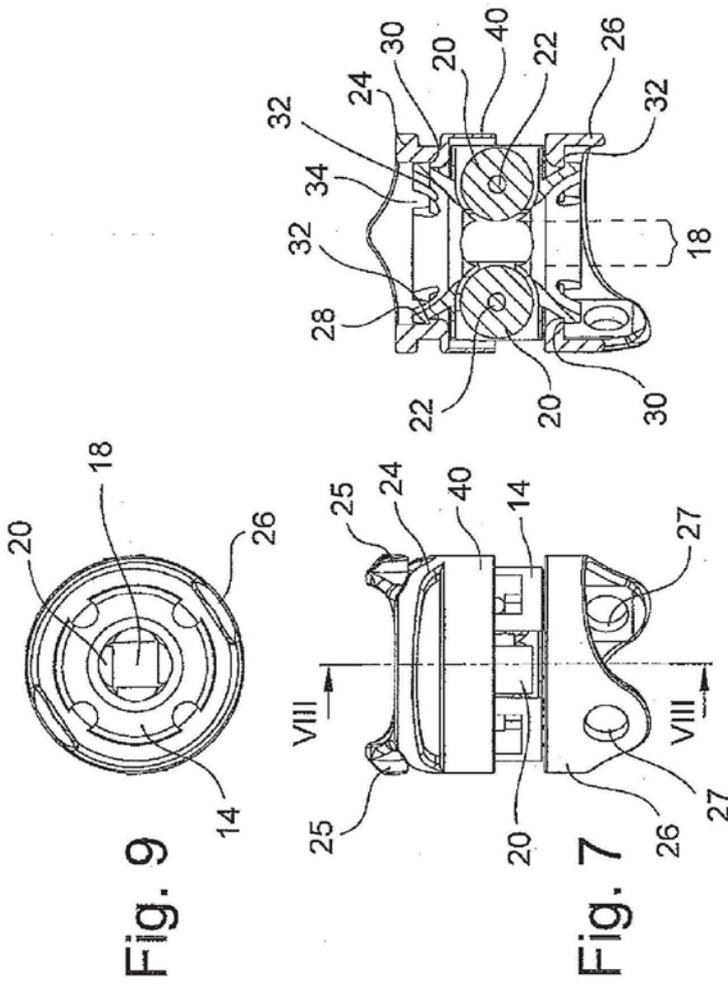
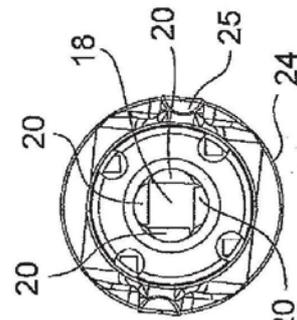


Fig. 9

Fig. 7

Fig. 8

Fig. 10



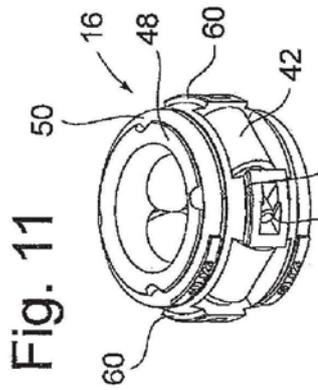


Fig. 11

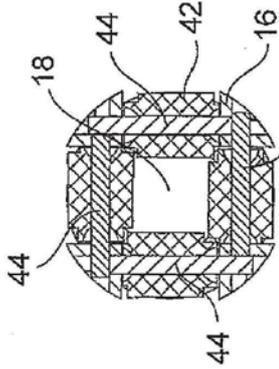


Fig. 16

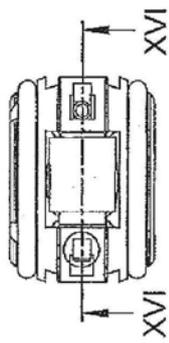


Fig. 13

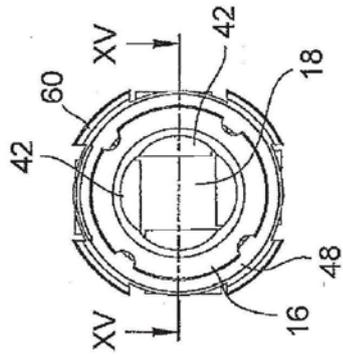


Fig. 14

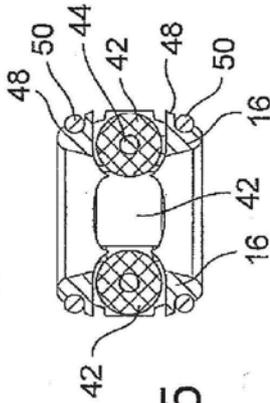


Fig. 15

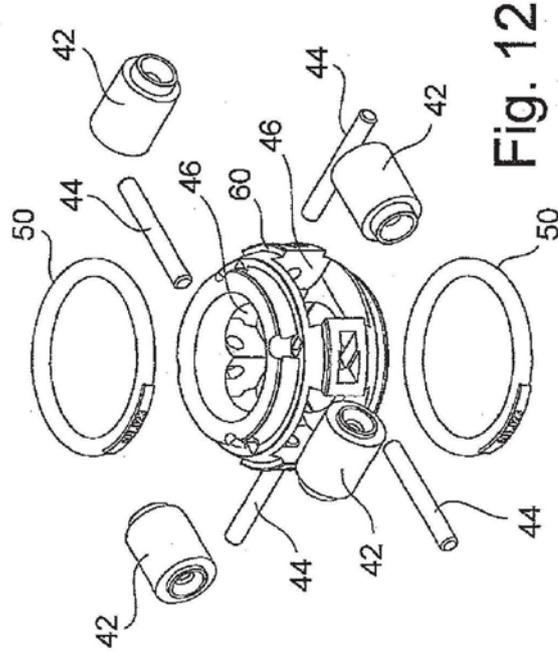


Fig. 12

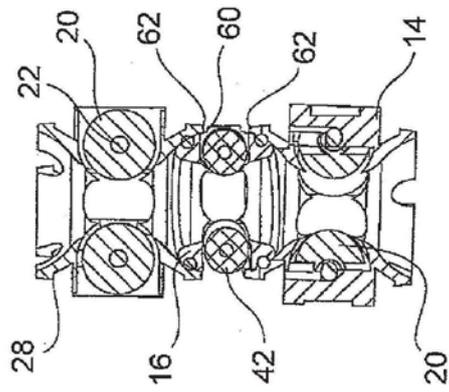


Fig. 18

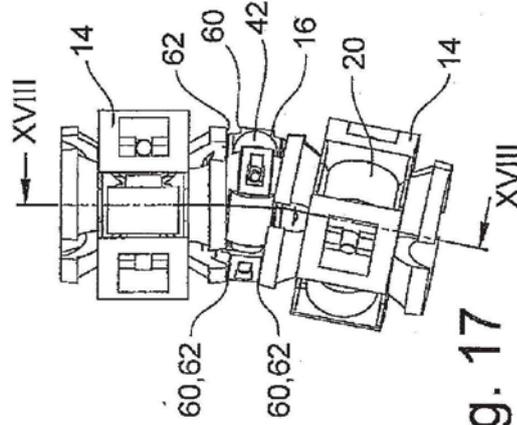


Fig. 17

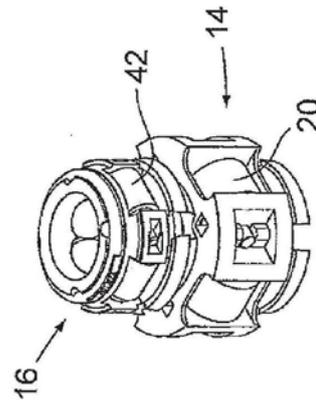


Fig. 19

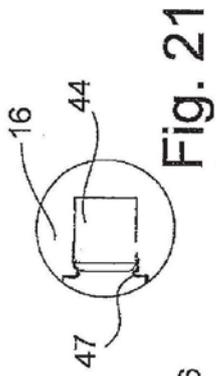


Fig. 21

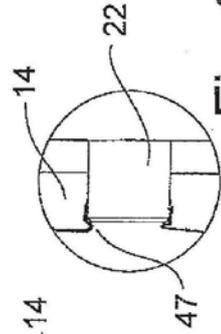


Fig. 22

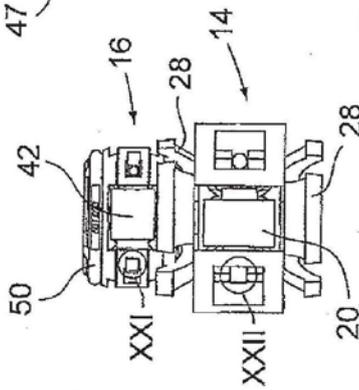


Fig. 20

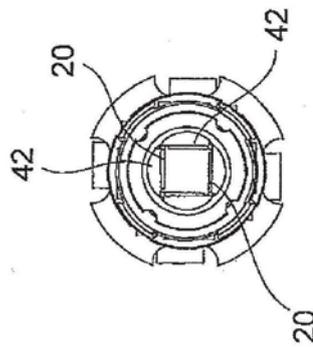


Fig. 23



