

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 503 290**

51 Int. Cl.:

**B25J 19/00** (2006.01)

**H02G 11/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.12.2004 E 04803770 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.06.2014 EP 1761364**

54 Título: **Dispositivo para guiar un tubo flexible**

30 Prioridad:

**15.06.2004 DE 102004028577**

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

**06.10.2014**

73 Titular/es:

**LEONI ELOCAB GMBH (100.0%)  
OBERE LERCH 34  
91166 GEORGENSGMÜND, DE**

72 Inventor/es:

**BURLLOT, CLAUDE**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 503 290 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

Dispositivo para guiar un tubo flexible

5 La invención se refiere a un dispositivo para guiar un tubo flexible, que presenta varias líneas de alimentación, de un robot industrial con un elemento de guía, en el que el tubo flexible está guiado de manera móvil en contra de la fuerza de retroceso de un elemento de retroceso. La invención se refiere también a un robot industrial con tal dispositivo.

10 Un dispositivo de este tipo es conocido por el documento EP1369211A1 y se utiliza para garantizar la variabilidad de la longitud necesaria para guiar un tubo flexible o una línea de alimentación en forma de tubo flexible hacia una parte de máquina móvil. En particular, el guiado de una línea de alimentación hacia una mano robótica requiere una variabilidad muy alta de la longitud de la línea de alimentación debido a la gran cantidad de grados de libertad de movimiento. En particular, el dispositivo está diseñado para garantizar un guiado seguro en caso de un alto esfuerzo  
15 generado por presión, tracción, torsión y abrasión.

Para una mano robótica o para una herramienta robótica soportada por la mano se necesita una pluralidad de líneas de alimentación. Las mismas están guiadas y agrupadas usualmente en un tubo flexible, por ejemplo, un tubo ondulado. El tubo flexible con las líneas de alimentación se identifica también como paquete de tubo flexible y las  
20 líneas de alimentación se identifican también como componentes de tubo flexible. La mano robótica o la herramienta se debe alimentar de energía eléctrica, señales de control o medios de trabajo, tales como agua, aceite o aire. Por el documento EP1369211A1 es conocido unir las líneas de alimentación y guiarlas en un tubo flexible o tubo flexible de protección común. El tubo flexible de protección se guía de manera móvil en dirección longitudinal en un canal con orificio longitudinal lateral continuo. A través del orificio lateral se introducen las líneas de alimentación individuales  
25 en el tubo flexible de protección. El propio tubo flexible de protección se apoya contra el canal mediante un muelle tensor que lo rodea. En caso de una sollicitación a tracción, el tubo flexible de protección y las líneas de alimentación dispuestas en éste son arrastrados hacia adelante a lo largo del canal en contra de la fuerza elástica. Cuando se reduce la longitud como resultado del movimiento correspondiente del brazo robótico, el tubo flexible de protección y las líneas de alimentación retroceden por la fuerza elástica. Mientras que el tubo flexible de protección se guía en el  
30 canal, las líneas de alimentación introducidas en el tubo flexible de protección se mueven a lo largo del orificio lateral.

El documento EP1304195A1 da a conocer un dispositivo para guiar un tubo flexible, que presenta varias líneas de alimentación, de un robot industrial con una sección de compensación formada por una carcasa. Sin embargo, las  
35 líneas individuales se deben acoplar a una interfaz en la carcasa.

Es objetivo de la invención posibilitar un guiado fiable de un tubo flexible con compensación longitudinal, así como una rápida sustitución del paquete de tubo flexible.

40 Este objetivo se consigue según la invención mediante un dispositivo con las características de la reivindicación 1. A tal efecto, el dispositivo presenta un elemento de guía, en el que el tubo flexible está guiado de manera móvil para posibilitar una compensación longitudinal en contra de la fuerza de retroceso de un elemento de retroceso. El elemento de guía presenta una sección de guía axial, así como una sección de compensación situada a continuación de la sección de guía y formada por una carcasa. En la sección de guía axial, el tubo flexible se guía en su dirección axial o longitudinal, mientras que, por el contrario, la línea de alimentación, que se sigue guiando, dado  
45 el caso, en el tubo flexible, se desvía lateralmente en la sección de compensación con respecto a la dirección longitudinal. La desviación es posible aquí en un tramo axial que permite una compensación longitudinal, en particular entre un punto de conexión fijo para la línea de alimentación y una herramienta móvil en una mano robótica, que está conectada mediante la línea de alimentación.

50 La configuración del elemento de guía a partir de dos secciones parciales garantiza un guiado particularmente seguro y fiable del tubo flexible o de la línea de alimentación tanto en dirección axial como en dirección lateral. En particular, la desviación guiada en la sección de compensación, en la que se realiza la compensación longitudinal, garantiza un guiado sin problemas y con poco desgaste del tubo flexible también en entornos de alta sollicitación, por  
55 ejemplo, un robot de soldadura industrial.

La configuración de la sección de compensación como una carcasa, en la que las líneas de alimentación están insertadas de manera protegida, posibilita un guiado seguro y libre de suciedad de las líneas de alimentación, incluso sin un tubo flexible de protección. Las líneas de alimentación están en particular encapsuladas en la carcasa.  
60 Las líneas de alimentación individuales se guían en el interior de la carcasa desde/hacia la sección de guía. El extremo trasero de la carcasa, opuesto a la sección de guía axial, limita el movimiento de retorno del tubo flexible.

El elemento de retroceso como tal puede presentar cualquier configuración, en particular también una configuración eléctrica o mecánica. En caso de una configuración mecánica, un extremo del elemento de retroceso está unido al  
65 elemento de guía, mientras que el otro extremo está fijado por arrastre de fuerza en el tubo flexible. Al producirse un movimiento activo del tubo flexible en dirección longitudinal, el elemento de retroceso mecánico se tensa o se

extiende. La energía mecánica almacenada aquí se aprovecha para hacer retroceder el tubo flexible al eliminarse la tensión. Como elemento de retroceso mecánico, que resulta económico y eficaz, se utiliza ventajosamente un muelle helicoidal, en particular de metal, que rodea el tubo flexible.

5 En principio, el dispositivo es adecuado para guiar cualquier tubo flexible, en el que esté agrupado un haz de líneas de alimentación. A este respecto, el dispositivo está configurado de manera que se puede utilizar en robots industriales con diferentes configuraciones. Por tanto, el dispositivo es independiente del tipo respectivo de robot industrial.

10 Según la invención, la carcasa presenta una geometría rectangular o en forma de U con un lado frontal, situado entre los brazos en U, al que se une, por una parte, la sección de guía axial y a través del que se introducen, por otra parte, las líneas de alimentación en la carcasa o se sacan de la misma. La configuración con una sección transversal esencialmente en U permite influir favorablemente en el desarrollo del tubo flexible, que abandona la sección de guía axial, o de las líneas de alimentación, tomando en consideración el radio de flexión deseado. El tubo flexible saliente de la sección de guía axial o las líneas de alimentación salientes se guían a través de la carcasa en 15 U en 180° en total y se acoplan después fijamente a las otras líneas de alimentación de un robot, con preferencia mediante una interfaz. La interfaz está unida aquí usualmente de manera fija al robot y presenta adaptadores de conexión, por ejemplo, manguitos de tubo flexible para líquidos o gases o enchufes para una conexión eléctrica. Los movimientos de retorno del tubo flexible se compensan mediante el radio de flexión de los componentes de tubo flexible dentro de la carcasa hueca. Como alternativa al paso de las líneas de alimentación en el lado frontal para la desviación en 180° se pueden ajustar desviaciones de 90° u otros ángulos en dependencia de la aplicación deseada y de la configuración de la carcasa.

25 A fin de impedir la entrada de suciedad, el lado frontal está cerrado convenientemente, exceptuando un orificio para el paso de las líneas de alimentación. En el orificio está prevista una guía de componentes, en la que se guían por separado las líneas de alimentación individuales y mediante la que se realiza en particular un sellado. Esto impide la entrada de polvo de soldadura, salpicaduras de soldadura u otros cuerpos extraños. La guía de componentes está configurada ventajosamente a la vez como un elemento de descarga de tracción.

30 Como resultado de la compensación longitudinal, el tubo flexible se extiende también al menos un tramo hacia el interior de la sección de compensación, antes de que las líneas de alimentación individuales se desvíen lateralmente. En una variante preferida, el tubo flexible se extiende al menos un tramo más en dirección longitudinal en la sección de compensación para evitar aquí una rotura lateral no deseada del tubo flexible y garantizar una desviación predefinida. A tal efecto, en el tubo flexible está dispuesto en particular un adaptador de guía configurado como un anillo de guía desplazable a lo largo de una guía axial dentro de la carcasa. Este adaptador está configurado aquí convenientemente de tal modo que se puede adaptar a diámetros de tubo flexible diferentes.

40 Según la invención, el elemento de guía se puede abrir y está configurado en forma de al menos dos elementos de semiconcha que se pueden unir entre sí de manera separable. Esto posibilita un montaje fácil de las líneas de alimentación, así como una sustitución rápida de los componentes de tubo flexible. Los elementos de semiconcha se pueden abrir o cerrar con facilidad y rapidez por medio de cierres rápidos colocados en el lateral. Una bisagra está prevista preferentemente frente a los cierres rápidos.

45 En relación con la configuración de la sección de guía axial, ésta presenta preferentemente según una primera variante varias barras de guía, entre las que está guiado el tubo flexible. Las barras de guía están fabricadas aquí en particular de metal o de un plástico reforzado con fibra de vidrio. Mediante las al menos tres barras de guía queda definido un espacio guía de tubo flexible, en el que se guía de manera segura el tubo flexible. Una ventaja particular de la configuración con las barras de guía radica en que la longitud efectiva de esta sección de guía axial se puede variar muy fácilmente en dependencia del respectivo requerimiento del respectivo robot. Con el fin de ajustar la longitud efectiva está previsto preferentemente un contrasoporte, desplazable a lo largo de las barras, en particular para un muelle de retroceso del elemento de retroceso. El contrasoporte se puede fijar en cualquier posición de las barras de guía, por lo que es posible variar sin problemas la distancia entre la sección de compensación y este contrasoporte.

55 Las barras de guía están repartidas convenientemente en un elemento de sujeción a la misma distancia, es decir, de manera uniforme en la circunferencia. El elemento de sujeción está configurado en particular como anillo de sujeción que presenta entalladuras circulares, en las que se pueden engranar por arrastre de forma las barras de guía individuales. Las barras, que se pueden engranar desde el exterior, permiten un montaje o desmontaje simple.

60 El elemento de sujeción está configurado convenientemente a la vez también como el contrasoporte para el elemento de retroceso, o sea, cumple una doble función.

65 Para poder ajustar fácilmente la longitud de la sección de guía axial, el elemento de sujeción está fijado de manera desplazable en un componente de fijación fijo. En este caso, el componente de fijación es un componente de montaje en el robot.

En el extremo opuesto al elemento de sujeción, las barras de guía están montadas convenientemente de manera desplazable en la sección de compensación. A tal efecto, en la sección de compensación están previstos en particular casquillos de cojinete o bujes de cojinete.

5 Para una configuración constructiva lo más simple posible, la sección de compensación comprende en una variante preferida dos elementos de semiconcha que se pueden abrir y están unidos entre sí mediante un elemento de bisagra, configurando una de las barras de guía un pasador de bisagra del elemento de bisagra, o sea, una parte del elemento de bisagra.

10 Para posibilitar además una adaptación fácil a diámetros de tubo flexible diferentes, sobre las barras de guía están colocados manguitos de adaptación que presentan diferentes diámetros exteriores en dependencia del campo de aplicación y del diámetro del tubo flexible. Los manguitos de adaptación están fabricados de un material resistente, por ejemplo, metal o un plástico de poco desgaste. Esta medida hace necesario sólo un único tipo de elemento de guía axial, formado por las barras de guía, para los diferentes tipos de robot.

15 Según la invención, la sección de guía axial está configurada como sección cerrada de tubo redondo. La sección de tubo redondo también posibilita un ajuste, continuo en dirección longitudinal, de la posición de montaje. Es posible además una fijación fácil del elemento de guía con el robot mediante abrazaderas que rodean la sección de tubo redondo.

20 A fin de guiar el adaptador de guía en la sección de compensación, la carcasa de la sección de compensación presenta lateralmente una altura interior reducida con respecto a su zona parcial que se alinea con la sección de tubo redondo, de modo que dentro de la carcasa está formada una guía en dirección longitudinal para el tubo flexible. En relación con la configuración del elemento de guía con posibilidad de apertura, tanto la sección de tubo redondo como la sección de compensación están formadas respectivamente a partir de dos elementos de semiconcha. Los elementos de semiconcha de la sección de tubo redondo y de la sección de compensación, que están en correspondencia entre sí, pueden estar configurados aquí como unidad de una sola pieza.

25 A continuación se explican detalladamente ejemplos de realización de la invención por medio de un dibujo que en representaciones esquemáticas y simplificadas muestra:

- 30 Fig. 1 una vista lateral parcial de un robot con un dispositivo, representado sólo parcialmente, para guiar líneas de alimentación hacia una mano robótica;
- 35 Fig. 2 una vista parcial en planta de un robot con otro dispositivo, dispuesto aquí, para guiar líneas de alimentación hacia una mano robótica;
- Fig. 3 una representación de un elemento de guía con una sección de guía axial que presenta barras de guía;
- Fig. 4A un elemento de sujeción, configurado como anillo de sujeción, para fijar las barras de guía;
- 40 Fig. 4B una representación de sección transversal a escala ampliada en la zona del elemento de sujeción que está configurado a la vez como contrasoporte para un muelle de retroceso;
- Fig. 5 una representación despiezada del elemento de guía según la figura 3 con una sección de compensación compuesta de dos elementos de semiconcha;
- Fig. 6 una vista frontal del lado frontal de la sección de compensación del elemento de guía según las figuras 3 y 5;
- 45 Fig. 7 el elemento de guía según las figuras 3 y 5 con casquillos de adaptación colocados sobre las barras de guía;
- Fig. 8 una vista en planta de una configuración alternativa del dispositivo, en la que la sección de guía axial está configurada como sección de tubo redondo;
- Fig. 9 una representación en perspectiva del dispositivo según la figura 8;
- 50 Fig. 10 una representación despiezada en perspectiva de un dispositivo similar a la de las figuras 8 y 9; y
- Fig. 11 una configuración alternativa del dispositivo con un bloque de apriete para alojar un contrasoporte exterior.

55 Las características de igual efecto están provistas de los mismos números de referencia en las figuras.

60 El robot 2 representado en la figura 1 comprende una biela oscilante 4, en la que está montado de manera pivotante un brazo robótico 5. En el extremo del brazo robótico 5 está dispuesta una mano robótica 6 que puede girar con respecto al brazo robótico 5 alrededor de dos ejes. En la mano robótica 6 se dispone la herramienta robótica real. En este caso se puede tratar, por ejemplo, de un dispositivo de soldadura. A través de líneas de alimentación 8 se suministra a la herramienta robótica la energía eléctrica necesaria, así como las señales de control y los medios de trabajo, por ejemplo, gas de soldadura o medio refrigerante. Las líneas de alimentación 8 están agrupadas como componentes de tubo flexible en un tubo flexible de protección 9 configurado en particular como tubo ondulado. Éste se guía en un dispositivo con un elemento de guía 11. Este elemento de guía está fabricado preferentemente de un material aislante no conductor y está compuesto en general de plástico.

65

Dado que las líneas de alimentación 8 deben estar unidas fijamente con la herramienta robótica, un movimiento de la mano robótica 6 provoca un movimiento de compensación longitudinal de las líneas de alimentación 8 y, por tanto, del tubo flexible de protección 9. El tubo flexible de protección 9 avanza o retrocede de manera correspondiente en el dispositivo a lo largo de su dirección longitudinal. Este movimiento está indicado mediante la flecha 10.

5 El tubo flexible de protección 9 está guiado de manera móvil en el interior del elemento de guía 11 en su dirección longitudinal que corresponde a la dirección de flecha de la flecha 10.

10 El elemento de guía 11 comprende una sección de guía axial 11A, así como una sección de desviación o compensación 11B que se sitúa a continuación. En el ejemplo de realización de la figura 1, la sección de guía axial 11A está configurada como una sección de tubo redondo que está cerrada alrededor de toda la circunferencia en toda su longitud. Sólo con el fin de representar mejor el tubo flexible de protección 9 guiado aquí, el elemento de guía 11 está representado en la figura 1 con la sección de tubo redondo de manera parcialmente cortada. El tubo flexible de protección 9 pasa de la sección de guía axial 11A a la sección de compensación 11B. En la zona de la sección de compensación 11B, las líneas de alimentación salen en forma de arco del tubo flexible de protección 9 y se desvían lateralmente, lo que aparece indicado con la flecha 14. Las líneas de alimentación 8, representadas de manera interrumpida en la figura 1 para una mejor comprensión, se acoplan de una manera no representada aquí en detalle a líneas dispuestas en la biela oscilante 4 del robot 2 mediante una interfaz 13. Estas líneas, identificadas con la flecha 15 y no representadas tampoco en detalle, se encuentran dispuestas de manera flexible en una guía 17 a lo largo de la biela oscilante 4. La guía flexible 17 permite pivotar el brazo robótico 5 con respecto a la biela oscilante 4.

25 El elemento de guía 11 comprende un elemento de retroceso mecánico 20 que garantiza un avance o un retorno del tubo flexible de protección 9 desde o hacia el dispositivo en correspondencia con el movimiento de la mano robótica 6 y, por tanto, mantiene el tubo flexible de protección 9 y las líneas de alimentación 8 entre el elemento de guía 11 y la mano robótica 6 con la tensión deseada. Con otras palabras, el elemento de retroceso 20 posibilita una longitud activa variable del tubo flexible de protección 9. El propio elemento de guía 11 está sujetado fijamente con respecto a la biela oscilante 4 en el brazo robótico 5 por encima del eje de pivotado mediante un elemento de fijación, por ejemplo, una placa de montaje.

30 El elemento de retroceso 20 comprende un muelle helicoidal metálico 24, así como un contrasoporte interior 25A, integrado en el elemento de guía 11, y un adaptador de guía 27. El contrasoporte interior 25A está fijado en un orificio de salida 30 del elemento de guía 11. A tal efecto, un engrosamiento circunferencial en forma de reborde del contrasoporte 25A engrana en una entalladura correspondiente en forma de ranura de la circunferencia interior del elemento de guía 11 (véase figura 8).

35 En la configuración alternativa de la figura 2 está previsto un contrasoporte exterior 25B por fuera del elemento de guía 11, que se sujeta mediante un bloque de apriete 26 configurado como una abrazadera de tubo. El bloque de apriete 26 está dispuesto a su vez sobre una placa de fijación 28. Sobre la misma están fijadas abrazaderas de tubo 29 que rodean la sección de guía axial 11A. La fijación de todo el dispositivo en el robot 2 se lleva a cabo preferentemente sólo mediante la placa de fijación 28. El diseño especial del elemento de guía 11, representado en la figura 2, se observa en detalle también en la figura 11.

40 En las dos variantes de realización, el muelle helicoidal 24 rodea de manera suelta el tubo flexible de protección 9 y está unido por arrastre de fuerza con el contrasoporte anular 25A, B. El propio tubo flexible de protección 9 se desliza a través del contrasoporte 25A, B. El otro extremo del muelle helicoidal 24 está unido con el adaptador de guía 27 de forma también anular, que está colocado sobre el tubo flexible de protección 9 y unido fijamente con el tubo flexible de protección 9 en la posición de montaje deseada. Mediante la posición de montaje se puede ajustar aquí la tensión deseada del muelle. El diámetro exterior del adaptador de guía 27 está ajustado al diámetro interior de la sección de guía axial 11A, así como su prolongación en la sección de compensación 11B, de modo que el adaptador de guía 27 se puede deslizar en el elemento de guía 11 en dirección longitudinal. Para este movimiento de deslizamiento, el muelle helicoidal 24 presenta un diámetro exterior menor que el diámetro interior de la sección de guía axial 11A. Los adaptadores de guía 27 con distintos diámetros interiores posibilitan una adaptación fácil para el guiado de tubos flexibles con distintos diámetros exteriores. De manera correspondiente se puede adaptar también el contrasoporte 25A, B.

45 La disposición del contrasoporte exterior 25B es ventajosa en particular con respecto a una adaptación sin problemas a diferentes diámetros exteriores de distintos tubos flexibles de protección 9. A tal efecto, el contrasoporte 25B se adapta fácilmente a los respectivos diámetros exteriores. Con este fin se instala, por ejemplo, en el bloque de apriete 26, una pieza reductora adaptada que asume al mismo tiempo la función del contrasoporte 25B.

60 Para limitar de manera fiable el recorrido del tubo flexible de protección 9 durante un movimiento de retroceso del muelle helicoidal 24, en el mismo está montado un tope 34.

65 Si la longitud activa del tubo de protección flexible 9 aumenta debido a un movimiento giratorio o hacia adelante de la mano robótica 6, el muelle helicoidal 24 se comprime en el elemento de guía 11. La tensión elástica genera una

fuerza en sentido contrario. Si la longitud activa se reduce debido a un giro o un movimiento hacia atrás de la mano robótica 6, el muelle helicoidal 24 se afloja y hace retroceder el tubo flexible de protección 9 a través del orificio de salida 30.

5 Para un funcionamiento fiable y correcto se necesita un guiado seguro de las líneas de alimentación 8 desde el extremo del tubo flexible de protección 9, situado en la zona del adaptador de guía 27, hasta la interfaz 13. Como resultado del movimiento longitudinal del tubo flexible de protección 9 en dirección axial es necesario que la desviación arqueada de las líneas de alimentación 8 se pueda desarrollar asimismo más allá de una sección parcial axial para la compensación longitudinal requerida. La sección de compensación 11B del elemento de guía 11 está  
10 prevista para posibilitar aquí un guiado seguro y fiable. Con este fin, la sección de compensación 11B está configurada como una carcasa 31 de forma esencialmente en U, en cuyo lado frontal 32 está conectado el elemento de guía axial 11A, por una parte, y salen las líneas de alimentación 8, por otra parte. El elemento de guía axial 11A se extiende en particular un tramo hacia el interior de la sección de compensación 11B para garantizar asimismo en la zona del tramo un guiado axial seguro del tubo flexible de protección 9. Al mismo tiempo, la guía axial dentro de la  
15 sección de compensación 11B está configurada de modo que las líneas de alimentación pueden salir también por el lateral más allá del tramo para entrar en el espacio interior de la carcasa 31.

Por medio de las figuras 3 a 11 se explican a continuación diferentes variantes de realización del elemento de guía 11.

20 En una primera variante de realización básica, representada según las figuras 3 a 7, el elemento de guía axial 11A comprende tres barras de guía 33 separadas entre sí en 120° y fijadas en un elemento de sujeción anular 35. A tal efecto, las barras de guía individuales 33 están engranadas desde el exterior en alojamientos correspondientes 36 en el elemento de sujeción 35 y sujetadas aquí por arrastre de forma, como se puede observar en particular en la  
25 figura 4A. El elemento de sujeción 35 está configurado en general como un soporte de sistema que sirve al mismo tiempo como contrasoporte 25A del muelle helicoidal 24 y presenta para esto un tope, como se puede observar en la figura 4B.

30 El tubo flexible de protección 9, configurado como tubo ondulado, está guiado a través del elemento de sujeción 35 y, por tanto, en el espacio definido por las barras de guía 33. Al mismo tiempo, el muelle helicoidal 24 está situado entre las barras de guía 33 y el tubo flexible de protección 9 y se apoya en el adaptador de guía 27. El elemento de sujeción 33 está sujeto a su vez en el bloque de apriete 26 posible de abrir y configurado como abrazadera. El mismo está fijado de manera desplazable en un dispositivo de montaje o componente de montaje, en particular en una placa de montaje o fijación 28.

35 Las barras de guía 33 se extienden un tramo axial hacia el interior de la sección de compensación 11B y garantizan, por tanto, también un guiado axial seguro del tubo flexible de protección 9 dentro de la sección de compensación 11B. En la sección de compensación 11B están previstos al respecto casquillos de cojinete 38, mediante los que están guiadas las barras 33. Las barras 33 están montadas de manera suelta en los casquillos de cojinete 38, de  
40 modo que aquí es posible un movimiento axial para la compensación longitudinal.

45 Como alternativa de la configuración a modo de barra de las barras de guía 33, que aparece representada en la figura, estas barras o al menos una de estas barras puede presentar también una configuración en forma de barra telescópica que constituye al mismo tiempo el elemento de retroceso, o sea, está provista en particular de un elemento de muelle situado en el interior. En este caso se puede prescindir del muelle helicoidal 24.

50 En las figuras 5 y 6 se puede observar bien el diseño de doble concha de la sección de compensación 11B, es decir, la carcasa 31 presenta específicamente un elemento de semiconcha superior 42A y un elemento de semiconcha inferior 42B. Los dos elementos de semiconcha 42A, B están unidos entre sí mediante una bisagra. Esta bisagra está formada por los respectivos elementos de bisagra 40 en los dos elementos de semiconcha 42A, B, así como por una de las barras de guía 33 que forma casi un pasador de bisagra y está guiada mediante los elementos de bisagra 40 que actúan como casquillos de cojinete. La configuración en forma de doble concha con posibilidad de  
55 apertura mediante la bisagra permite un montaje y una inserción particularmente simples del tubo flexible de protección 9 con las líneas de alimentación 8 en el elemento de guía 11. La posibilidad de apertura permite también una sustitución fácil de un tubo flexible 9 dañado o de una línea de alimentación 8 defectuosa. La posibilidad de apertura en el lado del elemento de guía axial 11A se apoya al estar sólo enclavadas o enganchadas las barras de guía en el elemento de sujeción 35, o sea, al poderse desmontar las mismas sin problemas del elemento de sujeción.

60 Como se puede observar en particular en la vista en planta del lado frontal 32 de la carcasa 31 según la figura 6, el lado frontal 32 está configurado de manera cerrada y presenta únicamente orificios 43 para la entrada del tubo flexible de protección 9 (mitad izquierda de la imagen) o para la salida de las líneas de alimentación 8 (mitad derecha de la imagen). El lado de entrada está determinado aquí por el elemento de guía axial 11A. Los componentes, que salen de la sección de guía axial 11A, se encapsulan y se protegen contra la contaminación mediante el espacio interior de la carcasa que se encuentra al menos mayormente cerrado. De manera alternativa,  
65 el lado frontal puede estar también completamente abierto. Las líneas de alimentación 8 se guían en un arco dentro

de la carcasa 31 hacia adelante, hacia el lado frontal 32. El arco definido por la configuración en U de la carcasa limita el radio de flexión de las líneas de alimentación 8 o del tubo flexible. En la zona de conexión del elemento de guía axial 11A, la carcasa presenta como continuación de la sección de guía axial 11A un diámetro aproximadamente circular que se estrecha hacia el lateral mediante una pared de carcasa reducida, de modo que ya mediante la geometría de la carcasa queda configurada una guía axial en un tramo del elemento de compensación 11B. Adicionalmente, en la variante de realización según las figuras 3 a 7, la guía axial se garantiza en la sección de compensación 11B mediante las barras de guía 33.

En el orificio 43 para las líneas de alimentación 8 está previsto también de manera conveniente un inserto para guiar individualmente las líneas de alimentación 8. El inserto está configurado aquí al mismo tiempo como elemento de obturación para proteger la carcasa 31 contra la entrada de partículas de suciedad y garantizar así un funcionamiento correcto.

Como modificación de la configuración según las figuras 3 o 5, en la variante según la figura 7 están encajados sobre las barras de guía 33 casquillos de adaptación 44 que garantizan una reducción del diámetro interior libre del elemento de guía axial 11A. Por tanto, los casquillos de adaptación 44 posibilitan una adaptación fácil a diferentes diámetros de tubo flexible, de modo que el elemento de guía 11 se puede utilizar universalmente para los tipos más diversos de tubo flexible y robot. En general, la adaptación a diferentes diámetros de tubo flexible es posible con ayuda de medidas diferentes. Los elementos de adaptación o ajuste son en particular el adaptador de guía 27, el contrasoporte 25A, B con diferentes diámetros interiores, así como los casquillos de adaptación 44.

En las figuras 8 a 11 están representadas diferentes variantes de una segunda configuración básica del elemento de guía 11. En estas variantes, la sección de guía axial 11B está configurada específicamente como una sección de tubo redondo cerrada al menos más allá de una sección parcial axial. Esta sección de tubo redondo se prolonga aproximadamente en la sección de compensación axial 11B debido a la geometría especial de la carcasa 31 para garantizar también el guiado axial del tubo flexible 9 dentro de la sección de compensación 11B más allá de un tramo axial. Al mismo tiempo, dentro de este tramo axial es posible una desviación lateral de las líneas de alimentación individuales 8 hacia el orificio 43. Con este fin se reduce la altura interior de la carcasa 31 hacia su centro.

Como se puede observar en particular en las figuras 8 y 11, los orificios de entrada y salida 43 para el tubo flexible 9 o las líneas de alimentación 8 desde o hacia el elemento de guía 11 están provistos de canto de entrada y salida redondos y configurados aproximadamente en forma de trompeta para garantizar una inserción o extracción cuidadosa del tubo flexible de protección 9 o de las líneas de alimentación 8. En la variante de realización según la figura 8, en el orificio de salida 30 se encuentra una ranura 48 prevista para alojar el contrasoporte interior 25A. Por tanto, el orificio de salida 30 está formado por el contrasoporte interior 25A que es una pieza fabricada por separado, en particular una pieza giratoria, y que está unido fijamente a la sección de tubo redondo, en particular soldado. En la ranura 48 se puede insertar por arrastre de forma una pieza reductora, mediante la que se realiza una adaptación al respectivo diámetro exterior del tubo flexible de protección 9.

El elemento de guía 11 está configurado a su vez en forma de concha para un montaje simple, como se puede observar en particular en la figura 10. Además de la sección de compensación 11B, la sección de tubo redondo está formada también por semiconchas, estando previsto en el ejemplo de realización que la semiconcha superior 42A de la sección de compensación 11B esté configurada en forma de una sola pieza con una semiconcha superior 42C de la sección de tubo redondo, mientras que un elemento de semiconcha inferior 42D de la sección de tubo redondo está configurado, por el contrario, como elemento de concha separado. Los elementos de concha individuales están unidos entre sí mediante cierres rápidos 46 (véase figura 11). Según la figura 11, el elemento de guía 11 está fijado en la placa de fijación 28 mediante las abrazaderas de tubo 29. La semiconcha separada 42D permite retirar con facilidad la semiconcha inferior 42B de la sección de compensación 11B, sin necesidad de desmontar el elemento de guía 11 de la placa de fijación 28 ni, por tanto, del robot. El desplazamiento de la sección de tubo redondo respecto a las abrazaderas 29 posibilita además un ajuste continuo de la posición de montaje antes de la fijación definitiva.

Como ya se explicó en relación con la figura 2, en la que se utiliza el elemento de guía según la figura 11, el elemento de guía 11 presenta el contrasoporte exterior 25B que está sujetado asimismo sobre la placa de fijación 28 a distancia del orificio de salida 30 en el bloque de apriete 26 en forma de abrazadera.

Lista de caracteres de referencia

2	Robot
4	Biela oscilante
8	Línea de alimentación
9	Tubo flexible de protección
10	Flecha
11	Elemento de guía
11A	Elemento de guía axial
11B	Sección de compensación

	13	Interfaz
	14	Flecha
	15	Flecha
	17	Guía
5	20	Medio de retroceso
	24	Muelle helicoidal
	25A	Contrasoporte interior
	25B	Contrasoporte exterior
	26	Bloque de apriete
10	27	Adaptador de guía
	28	Elemento de guía
	29	Abrazadera de tubo
	30	Orificio de salida
	31	Carcasa
15	32	Lado frontal
	33	Barra de guía
	34	Tope
	35	Elemento de sujeción
	36	Alojamiento
20	38	Casquillos de cojinete
	40	Elemento de bisagra
	42A-D	Elementos de semiconcha
	43	Orificio
	44	Casquillo de adaptación
25	46	Cierre rápido
	48	Ranura

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Dispositivo para guiar un tubo flexible (9), que presenta varias líneas de alimentación (8), de un robot industrial (2) con un elemento de guía (11), en el que el tubo flexible (9) está guiado de manera móvil en contra de la fuerza de retroceso de un elemento de retroceso (20), presentando el elemento de guía (11) una sección de guía axial (11A), configurada como sección de tubo redondo, para guiar el tubo flexible (9) en su dirección longitudinal, así como una sección de compensación (11B) situada a continuación de la sección de guía (11A), así como formada por una carcasa (31) y configurada de tal modo que en la carcasa (31) es posible una desviación lateral de la línea de alimentación (8), con respecto a la dirección longitudinal, más allá de un tramo axial, caracterizado por que
- 10 - la carcasa (31) presenta una geometría esencialmente rectangular o en forma de U con un lado frontal (32) situado entre los brazos en U, al que se une, por una parte, la sección de guía axial (11A) y del que se sacan, por otra parte, las líneas de alimentación (8),
- 15 - las líneas de alimentación están guiadas individualmente mediante una guía de componente, dispuesta en un orificio (43) de la carcasa (31), hacia una interfaz (13), a la que se pueden acoplar otras líneas de alimentación del robot industrial (2) mediante adaptadores de conexión,
- el elemento de guía (11) está configurado de manera que se puede abrir y está formado por dos elementos de semiconcha de una sola pieza.
- 20 2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la carcasa (31) está cerrada, exceptuando el orificio (43) en el lado frontal para el paso de la línea de alimentación (8).
3. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que en la sección de compensación (11B), el tubo flexible (9) continúa en dirección longitudinal.
- 25 4. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la sección de guía axial (11) presenta varias barras de guía (33), entre las que está guiado el tubo flexible (9).
- 30 5. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado por que las barras de guía (33) están sujetadas entre sí a la misma distancia en un elemento de sujeción (35).
6. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado por que el elemento de sujeción (35) está configurado al mismo tiempo como un contrasoporte (25A) del elemento de retroceso (20).
- 35 7. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5 o 6, caracterizado por que el elemento de sujeción (35) está fijado de manera desplazable en un componente de fijación (28).
8. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 7, caracterizado por que las barras de guía (33) están montadas de manera desplazable por su extremo en la sección de compensación (11B).
- 40 9. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 8, caracterizado por que la sección de compensación (11B) comprende dos elementos de semiconcha (42A, 42B) que se pueden abrir y están unidos entre sí mediante un elemento de bisagra (4), configurando una de las barras de guía (33) un pasador de bisagra.
- 45 10. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 9, caracterizado por que alrededor de las barras de guía (33) está dispuesto respectivamente al menos un casquillo de adaptación (44).
11. Robot industrial (2) con un dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes.

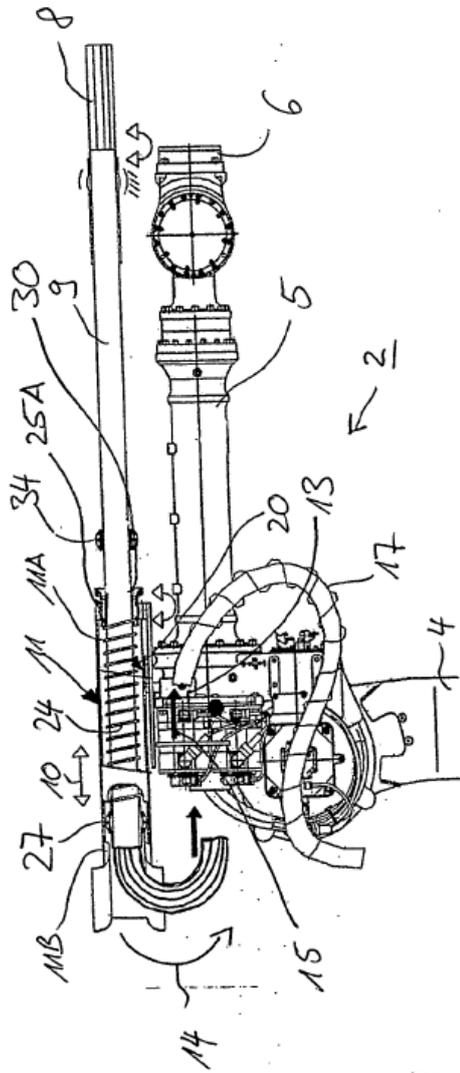


Fig 1

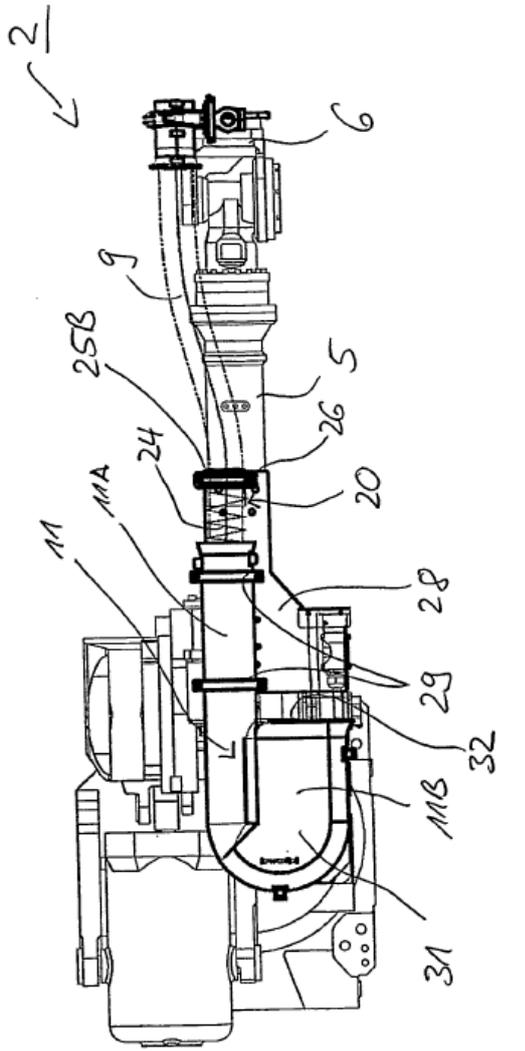
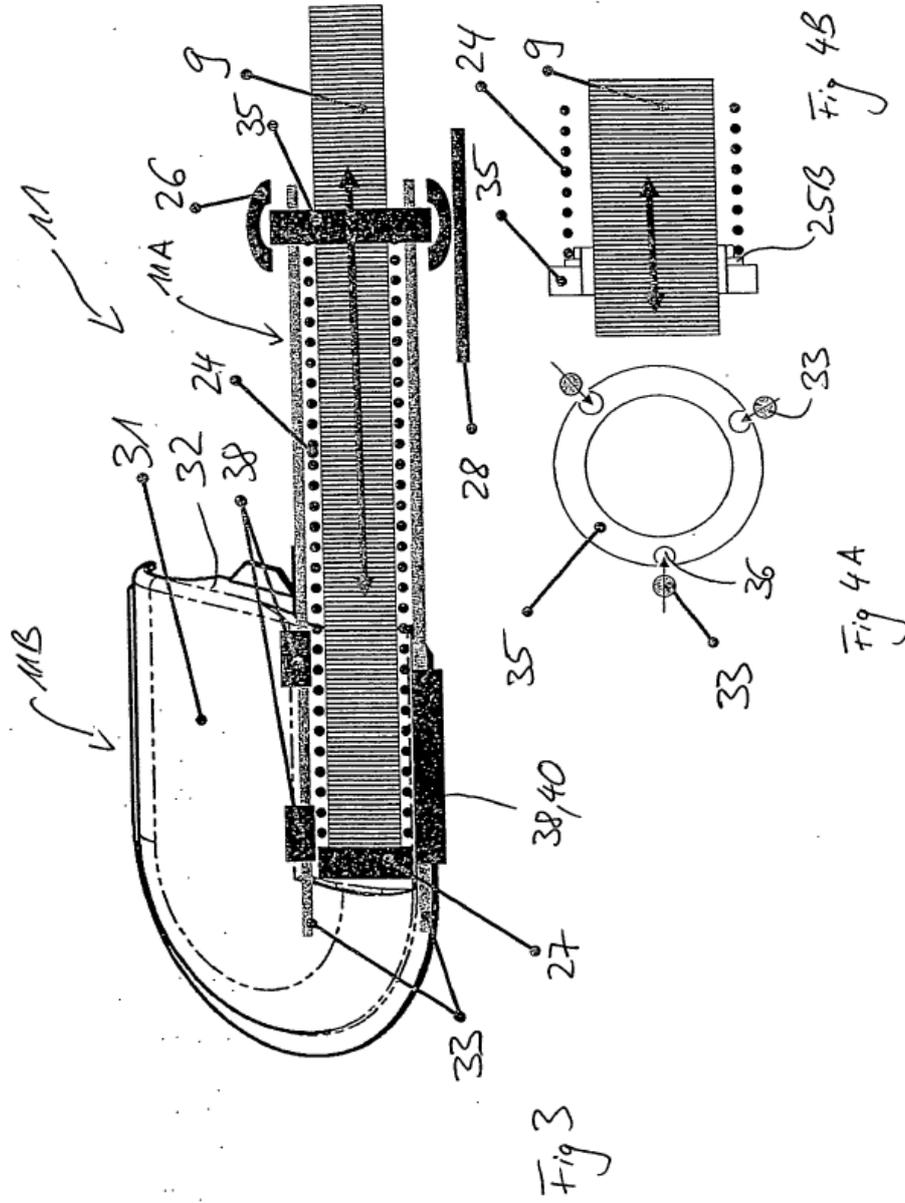
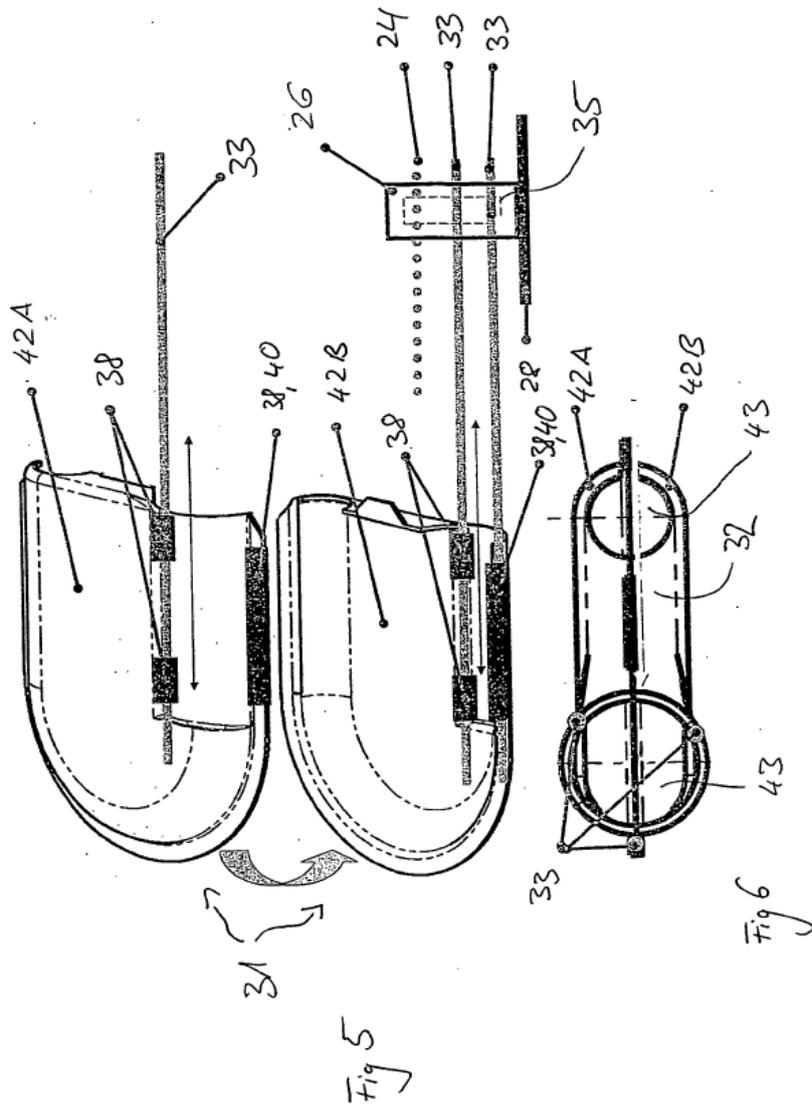


Fig 2





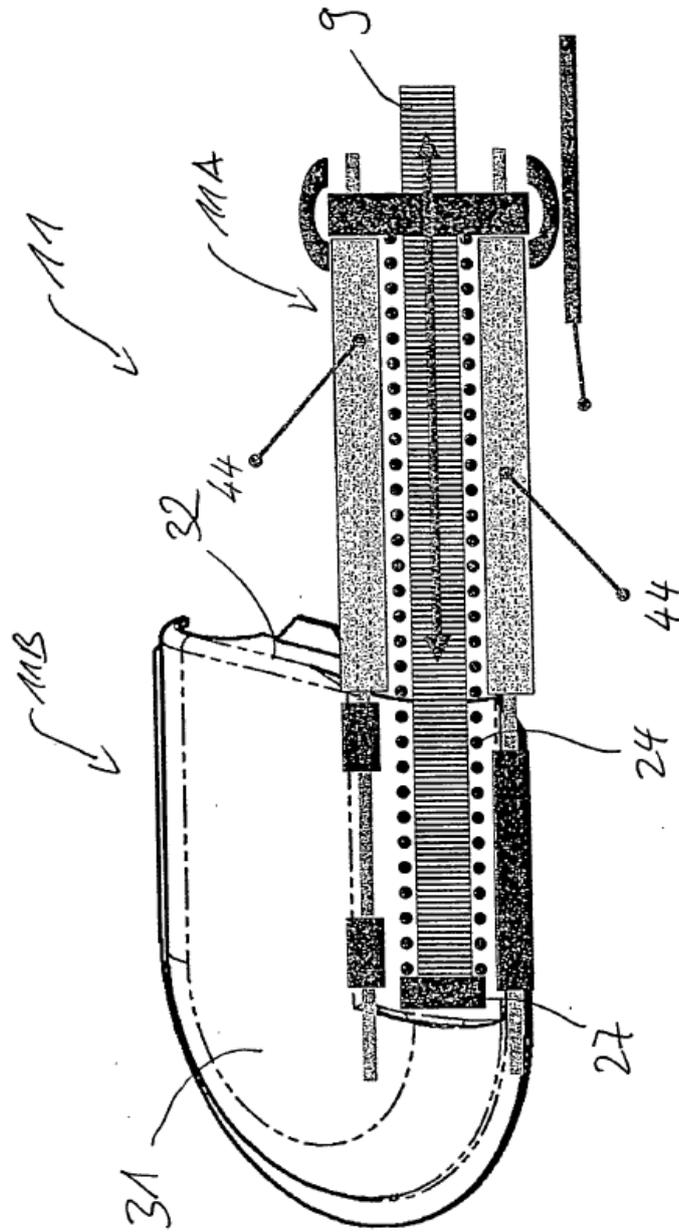
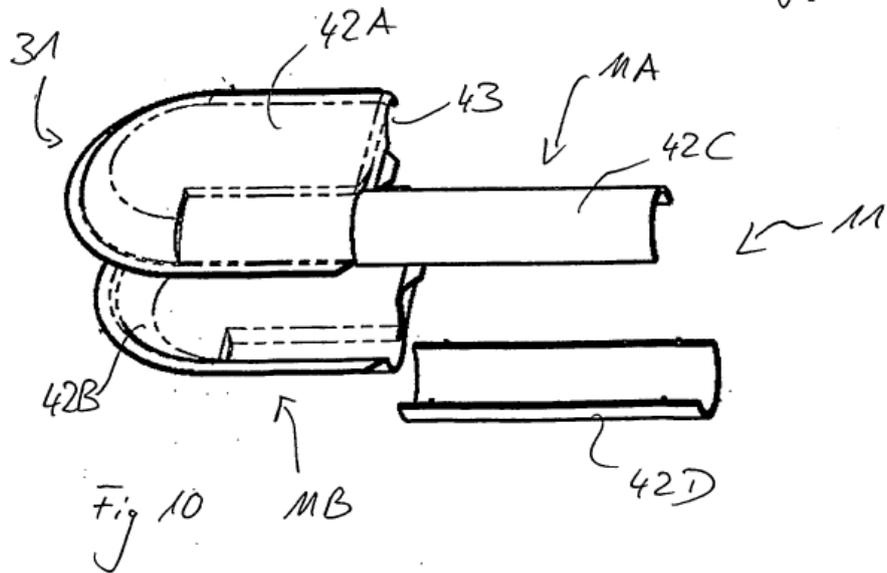
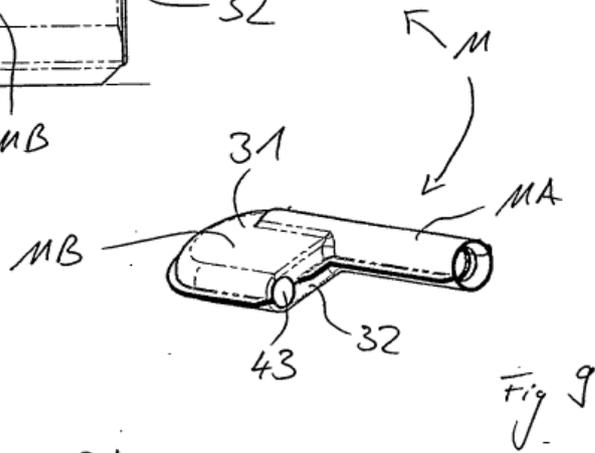
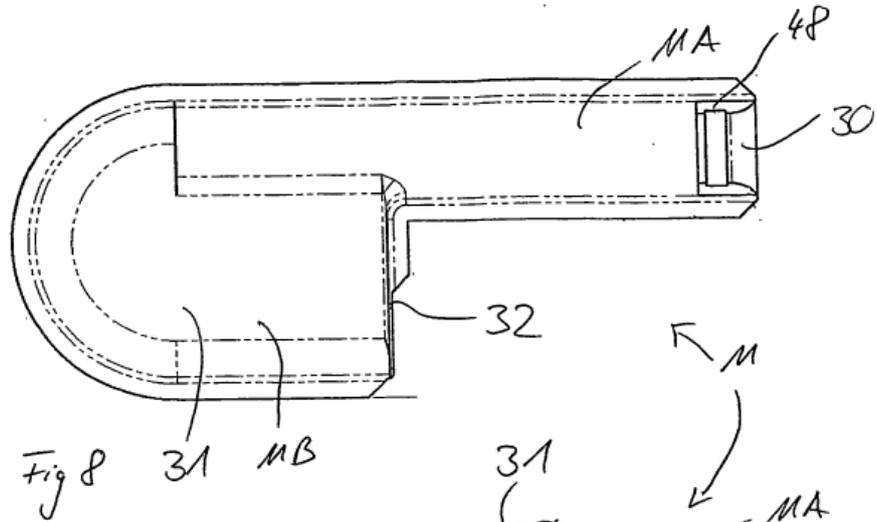


Fig 7



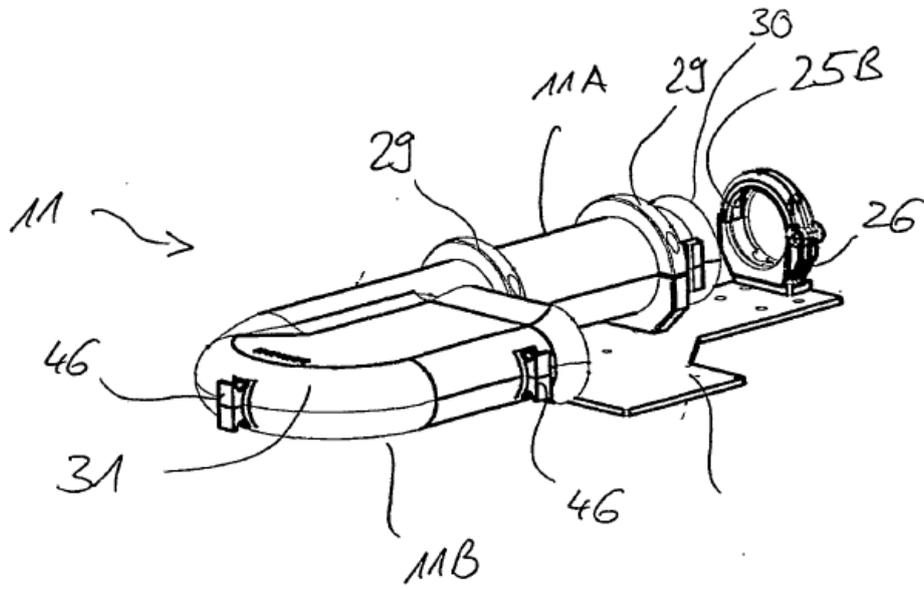


Fig 11