

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 739 599**

51 Int. Cl.:

**B25J 19/00** (2006.01)

**H02G 11/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.03.2012 PCT/EP2012/055715**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.10.2012 WO12130994**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.03.2012 E 12713668 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2019 EP 2694257**

54 Título: **Sistema de guiado para líneas de suministro y robot con sistema de guiado**

30 Prioridad:

**01.04.2011 DE 202011004786 U**

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

**03.02.2020**

73 Titular/es:

**IGUS GMBH (100.0%)**

**Spicher Str. 1a**

**51147 Köln, DE**

72 Inventor/es:

**HERMEY, ANDREAS y**

**STEEGER, RALF**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 739 599 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

Sistema de guiado para líneas de suministro y robot con sistema de guiado

5 La invención se refiere a un sistema de guiado para líneas de suministro para un aparato de manipulación, en particular, para un robot industrial, con una base y un hilo de tipo cadena, tubo flexible o cinta, dentro del o en el que se pueden disponer las líneas de suministro, estando dispuesto guiado el hilo para la compensación longitudinal en una sección de compensación en dos tramos unidos entre sí a través de un arco de inversión con, respectivamente, un punto de conexión del lado del extremo, uno hacia el primer punto de conexión estacionario de la base del sistema de guiado y uno hacia el segundo punto de conexión móvil de la base, el segundo punto de conexión es desplazable de un lado a otro con respecto al primer punto de conexión a través de un recorrido de desplazamiento entre una posición de desviación, en la que el hilo está desplegado, y una posición de reposición, en la que el hilo está retirado, y el sistema de guiado presenta un dispositivo de reposición para la reposición del hilo dentro de la posición de reposición, el dispositivo de reposición presenta una guía de inversión con un elemento de inversión, en el que el arco de inversión se apoya lateralmente para su guiado a través del recorrido de desplazamiento, estando el elemento de inversión dispuesto desplazable de un lado a otro con al menos una componente de recorrido en dirección del recorrido de desplazamiento móvil con respecto a la base entre la posición de desviación y la posición de reposición. La invención se refiere, además, a un aparato de manipulación, en particular, un robot industrial con el sistema de guiado del tipo mencionado anteriormente.

20 Los aparatos de manipulación, como robots industriales, presentan por ejemplo en un extremo de trabajo móvil un instrumento de trabajo como consumidor de energía, que se suministra a través de líneas de suministro. Por lo general, los hilos se guían con las líneas de suministro a lo largo de la estructura de los robots. Los robots industriales están concebidos, por lo general, para secuencias de movimiento rápidas y a menudo muy complejas, que requieren un guiado particularmente preciso de las líneas de suministro en o dentro del hilo para evitar un carga excesiva del hilo y, con ello, de las líneas de suministro, por ejemplo, a causa de enganchones o enredos en la estructura del robot o formaciones de lazos del hilo. Esto puede conducir a la rotura del hilo y, con ello, de la línea de suministro guiada por el hilo. Las secuencias de movimiento complejas requieren una compensación longitudinal correspondientemente grande en el hilo, para que éste pueda seguir las secuencias de movimiento del robot industrial. En el estado de la técnica se propone volver a llevar una longitud parcial del hilo desde la posición de desviación a la posición de reposición por medio de un dispositivo de reposición.

35 El documento DE 10 2009 037 515 A1, da a conocer un sistema de guiado de acuerdo con el género, en el que la guía de inversión presenta un elemento de inversión configurado como pieza mecanizada, en el que arco de inversión desliza parcialmente con desplazamiento del hilo. En este caso, es desventajoso una carga aumentada del hilo. Para la disminución de la carga mecánica hay previstos pequeños rodillos cilíndricos, con lo cual la construcción se vuelve costosa. Además, los rodillos cilíndricos están en contacto de manera desventajosa mecánica, lineales en el arco de inversión y se extienden únicamente a través de una subsección de la superficie de guiado, en la que está en contacto lateralmente el arco de inversión.

40 En el documento WO 97/39505 A1 se describe otro sistema de guiado para un robot con hasta seis grados de libertad, en el que el hilo se mantiene en los tramos y el arco de inversión que está en contacto lateralmente en el elemento de inversión, no guiándose necesariamente el elemento de inversión en la base, sino que mediante el hilo se mantiene móvil libremente en el espacio. De manera desventajosa, con desplazamiento del hilo condicionado por la construcción se modifica el ángulo encerrado por los tramos, la superficie, en la que el arco de inversión está en contacto en el elemento de inversión, y, con ello, las fuerzas y los momentos de fuerza que actúan sobre el hilo.

45 En el documento WO2005/123350A1 se describe un sistema de guiado, desviándose para la reposición de una sección del hilo un resorte dispuesto helicoidal alrededor del hilo dentro de la posición de desviación, que retira el hilo con retroceso del robot de nuevo a la posición de reposición. La compensación longitudinal máxima posible se determina mediante la diferencia de la longitud del resorte en el estado destensado y en el comprimido del resorte.

50 En un sistema de guiado de acuerdo con el documento DE 20 2010 007 251 U1, el dispositivo de reposición agarra con fuerza eficaz costosamente a través de una cuerda pretensada por resorte en un eslabón de cadena configurado como pieza de conexión, para retirar el hilo ahí en forma de cadena dentro de una carcasa dentro de la posición de reposición.

55 En el documento DE 10 2007 018 543 A1 el hilo se guía desde el primer punto de conexión en una palanca giratoria radial hacia fuera hacia un elemento de conexión, que con giro de la palanca giratoria bajo desbobinado de un arco de inversión en forma de semicírculo se guía a un arco circular. Para la recuperación, aquí también está previsto un resorte que envuelve helicoidal el hilo. Desventajoso es, junto con la torsión de las líneas en el primer punto de conexión, la compensación longitudinal posible relativamente baja del hilo.

60 Misión de la invención es proporcionar un sistema de guiado de acuerdo con el género, por medio del cual puede guiarse un hilo común con poco coste, seguro y bajo carga mecánica lo más baja posible.

La misión presentada se resuelve de acuerdo con la invención mediante las características de la reivindicación 1. Perfeccionamientos ventajosos se describen en las reivindicaciones dependientes. La misión presentada ya se resuelve dado que el elemento de inversión es desplazable entre las posiciones en forma de arco, en particular, en forma de arco circular, por medio de una disposición de palanca.

Para ello, el dispositivo desviador puede presentar una palanca giratoria con una zona del extremo libre, alojada con movimiento giratorio en la base, en el que está dispuesto el elemento de inversión. En este caso, el eje de pivotante de la palanca giratoria puede estar dispuesto, preferiblemente, perpendicular con respecto al plano del suelo. Esto representa una solución particularmente sencilla y mecánicamente robusta con baja carga mecánica.

Con ello, con desplazamiento del hilo fuera de la posición de reposición a la posición de desviación, puede tener lugar un desplazamiento del hilo a través de un recorrido de desplazamiento bajo movimiento del arco de inversión, que, a través de su movimiento, se apoya lateralmente continuo en el elemento de inversión que se desplaza con el arco de inversión. El arco de inversión puede guiarse junto con el arco de inversión, gracias a su desplazabilidad móvil con respecto a la base con estiramiento del hilo dentro de la posición de desviación por medio de acción de fuerza del arco de inversión. Con ello, se puede garantizar un apoyo continuo del arco de inversión a través del recorrido de desplazamiento del hilo entre las posiciones. Según las leyes de la mecánica, con un movimiento del elemento de inversión en una cantidad, se puede alargar al mismo tiempo el hilo por el doble de la cantidad. A causa de esto, en el sistema de acuerdo con la invención puede duplicarse la variación longitudinal posible en comparación con el estado de la técnica. Esto posibilita a su vez un modo de construcción compacto o bien reducido del sistema.

El arco de inversión puede estar en contacto móvil deslizante o rodante en el elemento de inversión. Se entiende a partir de la mecánica, que el apoyo del arco de inversión puede tener lugar, preferiblemente, en el lado interior del arco de inversión. El elemento de inversión puede presentar una superficie de guiado para el apoyo del arco de inversión, que se extiende al menos aproximadamente perpendicular con respecto a un plano del arco, en la que está dispuesto el arco de inversión. La superficie de guiado puede presentar un perfil de sección transversal que está configurado, preferiblemente, al menos aproximadamente congruente en forma con la superficie lateral del hilo, con la que el hilo está en contacto para su guiado en el elemento de inversión. El elemento de inversión puede estar dispuesto móvil paralelo con respecto al plano del suelo.

El ángulo del punto central o la sección de arco del arco de inversión puede ser mayor/igual que  $90^\circ$ , o bien  $\pi/2$ , preferiblemente, mayor/igual que  $120^\circ$ , o bien  $3/4 n$  o, de manera ideal, ascender a  $180^\circ$ , o bien  $n$ , siendo lo último con respecto a la mecánica de fuerza lo más ventajoso.

También puede estar previsto un apoyo del arco de inversión, que adicionalmente puede tener lugar al menos parcialmente en el lado exterior del arco de inversión. Puede estar previsto, por ejemplo, un elemento de codo de tubo adaptado al radio del arco de inversión, a través del que se puede insertar el hilo para su guiado. El elemento de codo de tubo puede presentar en su radio exterior una ranura de forma universal axial para introducir el hilo.

El elemento de inversión puede estar configurado oblongo en modo de construcción sencillo. Puede extenderse en relación con su extensión longitudinal perpendicular con respecto al plano del suelo. Puede estar configurado tipo medial luna o tipo segmento de círculo con una superficie circunferencial exterior, en la que el arco de inversión está guiado móvil deslizante. Se entiende que con una movilidad deslizante del arco de inversión en el elemento de inversión, la superficie de guiado lateral puede estar configurada con reducción de rozamiento, por ejemplo recubierta con Teflon. En la superficie de guiado pueden estar dispuestos por ejemplo pequeños rodillos de aguja preferiblemente cilíndricos con un eje de giro preferiblemente perpendicular con respecto al plano del arco, en los que el arco de inversión está en contacto móvil rodante.

En una configuración preferida del sistema de guiado, el elemento de inversión puede estar configurado como elemento de polea de inversión o bien polea de inversión, preferiblemente, apoyado sobre rodamiento de bolas, preferiblemente, perpendicular con respecto al plano del arco giratorio con respecto a la base, con una superficie circunferencial exterior como superficie de guiado, en la que el arco de inversión está en contacto móvil rodante.

El dispositivo de reposición puede presentar un carril guía curvo para el elemento de inversión. En este carril guía, el elemento de inversión puede intervenir móvil rodante o móvil deslizante en el carril guía con una sección del lado del extremo, que por ejemplo presenta un rotor.

El desplazamiento del elemento de inversión y, con ello, el desplazamiento del arco de inversión que está en contacto en el elemento de inversión, bajo retracción del hilo dentro de su posición de reposición, pueden tener lugar, como ya es sabido, de manera automática. Cuando el consumidor de energía suministrado mediante la línea de suministro se desplaza de vuelta a la máquina portátil o bien al robot, el hilo puede de manera correspondiente liberarse y, a través del dispositivo de reposición, retirarse en dirección de su posición de reposición. Esto podría, en principio, tener lugar preferiblemente regulado mediante un accionamiento motriz, como por medio de un accionamiento lineal o un servomotor. Preferido, sin embargo, es una reposición automática a través de una fuerza de reposición de un dispositivo de fuerza introducida en el elemento de inversión. En este caso, el dispositivo de fuerza puede estar concebido de modo que la fuerza de reposición generada, por ejemplo, se controla o,

preferiblemente, ajusta a través de la fuerza de tracción ejercida sobre el hilo por el consumidor de energía. Con ello, el hilo puede mantenerse con una tensión de tracción preferiblemente constante hacia el consumidor de energía, de modo que se puede evitar un combado indeseado del hilo.

5 El dispositivo de fuerza puede generar la fuerza de reposición de diferentes formas e introducirla en el elemento de inversión. Esto puede tener lugar de manera neumática, magnética, electromagnética y/o mecánica, aquí en particular de manera mecánica por resorte. Para ello puede utilizarse, por ejemplo, un resorte neumático, magnético y/o mecánico, que, preferiblemente, actúa con fuerza eficaz directamente o a través de una transmisión de fuerza, como disposición de palanca o engranaje, sobre el elemento de inversión. Se puede utilizar, por ejemplo, una  
10 palanca giratoria con el elemento de inversión en su zona del extremo libre, en la que para el giro agarra lateralmente un resorte neumático, magnético y/o mecánico.

En una configuración preferida del sistema de guiado está previsto que el elemento de inversión esté dispuesto bajo pretensión en la posición de reposición, indicando la pretensión, al menos con una componente de dirección, en  
15 dirección de la fuerza de reposición. Con ello, el arco de inversión puede fijarse en posición en la posición de reposición en la dimensión de la pretensión que actúa. La utilización de un resorte puramente mecánico para la generación de la fuerza de reposición tiene la ventaja que éste es realizable sencillo y mecánicamente robusto. De esta manera, se puede utilizar, por ejemplo, con utilización de la palanca giratoria con el elemento de inversión en su zona del extremo libre, un resorte de torsión sencillo, que está dispuesto en el eje pivotante de la palanca giratoria.

Si, por ejemplo, la fuerza de reposición se genera de maneras neumáticas, es decir, por medio de un cilindro de presión con émbolo impelente extensible, de esta manera, esta fuerza de reposición generada neumáticamente puede controlarse y ajustarse con bajo coste. Esto tiene la ventaja de que, con ello, la fuerza de reposición puede mantenerse constante de manera ventajosa. Por lo tanto, se puede controlar y ajustar el movimiento completo del  
20 elemento de inversión a través de la altura y/o la variación de la fuerza de reposición. Además, por aquí se puede limitar el recorrido del elemento de inversión, de modo que son innecesarios correspondientes topes mecánicos.

Para la detección de la fuerza de reposición, del movimiento del elemento de inversión y/o de una presión de apriete, con el suelo de inversión en contacto en el elemento de inversión, puede estar previsto al menos un sensor de un  
30 dispositivo de medición. A causa de esto, se puede optimizar, por un lado, el desplazamiento del elemento de reposición, en función del respectivo lugar de aplicación del sistema de guiado. De esta manera, con variación de la secuencia de movimiento complicada, en particular, con variación de la velocidad de desplazamiento del consumidor de energía, se puede ajustar de manera correspondiente la fuerza de reposición a través del recorrido de desplazamiento. Además, por aquí puede ajustarse opcionalmente punto finales del recorrido de desplazamiento del  
35 elemento de inversión a través del control de la fuerza de reposición. Además, a través de los sensores, como por ejemplo con una rotura del hilo en el consumidor de energía, que, de esta manera, ejerce la fuerza de tracción más fuertemente reducida sobre el elemento de inversión, que actúan directamente sobre el aparato de manipulación o bien el robot industrial, de modo que éste se desconecta de manera automática. Si, por ejemplo, se tensa un objeto inadmisiblemente entre el hilo y el aparato de manipulación de tal manera que el hilo a causa de esto se tensa todavía más  
40 y, por lo tanto, ejerce una fuerza de tracción aumentada sobre el elemento de inversión, de esta manera, también a través de la determinación sensorial, por ejemplo, de la presión de apriete, con la que está en contacto el arco de inversión en el elemento de inversión, puede tener lugar una desconexión de emergencia del aparato de manipulación o bien del robot industrial. Los respectivos sensores para la detección de la fuerza de reposición, del movimiento del elemento de inversión y/o de la presión de apriete pueden estar configurados de manera común, adaptados a la respectiva misión. Por ejemplo, para la detección del movimiento del elemento de inversión, pueden estar previstos sensores de posición para medición de recorrido lineal o sensores angulares de la medición angular en movimientos curvos del elemento de inversión. Por lo tanto, puede tener lugar una suposición del valor de la medición translativa o rotativa. En este caso, pueden entrar en cuestión sensores de posición comunes de modo de construcción adecuado. Estos pueden trabajar, por ejemplo, de manera óptica, capacitiva, inductiva,  
45 magnetointductiva, magnetostrictiva, eléctrica, por ejemplo, según el procedimiento de corriente parásita, o de manera magnética según el efecto de Hall. En este caso, la medición del recorrido puede partir desde un punto cero como medición del recorrido absoluta o como medición del recorrido incremental, siendo preferido, medir únicamente los incrementos positivos o negativos del recorrido completado.

55 En general se prefiere una detección sin contacto del movimiento del elemento de inversión como, por ejemplo, es posible de manera capacitiva, inductiva, magnetointductiva o magnetostrictiva. Particularmente preferidos son, sin embargo, potenciómetros, es decir, potenciómetros rotativos en la detección de un movimiento giratorio y potenciómetros lineales en la detección de un movimiento lineal. En este caso, se prefiere respectivamente una medición de recorrido incremental, dado que para ello no está previsto un control del punto cero.

60 La parte del hilo que no pertenece a la sección de compensación, puede apoyarse y guiarse adicionalmente por medio de al menos otro elemento guía. Para ello, puede entrar en aplicación un anillo guía común con recubrimiento reductor de rozamiento de deslizamiento, por ejemplo, de Teflon, a través del cual el hilo está dispuesto móvil deslizante y que está montado, preferiblemente, ajustable en la estructura exterior del aparato de manipulación.

65

El sistema de guiado puede presentar una carcasa con una tapa para la protección. La carcasa puede presentar la base como fondo de carcasa, en el que la tapa está articulada plegable. Además, para el montaje en el aparato de manipulación pueden estar previstos medios de fijación, preferiblemente, en la base.

5 El sistema de guiado puede, por lo tanto, prefabricarse completamente como módulo con la sección de compensación, el dispositivo de reposición y el dispositivo de fuerza, así como, eventualmente, con el dispositivo de medición y la unidad de control y de ajuste. Estos módulos provisionarse en diferentes ejecuciones. Con ello, por ejemplo, para reequipar el aparato de manipulación referente al robot industrial, se puede intercambiar o añadir un sistema de guiado modular mediante otro sistema de guiado adecuado al reequipamiento. Se pueden proporcionar conjuntos con grupos constructivos individuales del sistema de guiado. En el conjunto pueden estar contenidos grupos constructivos individuales o todos de manera ventajosa en diferentes diseños.

15 A continuación, la presente invención se explica más en detalle mediante formas de realización, representadas en un dibujo, del sistema de guiado o bien del aparato de manipulación con el sistema de guiado. En el dibujo muestran:

La Figura 1, una vista en perspectiva sobre una forma de realización de un sistema de guiado con tapa abierta y un elemento de inversión en una posición de reposición,  
 20 las Figuras 2a a 2c, respectivamente, una vista lateral de la forma de realización del sistema de guiado de acuerdo con la Figura 1,  
 la Figura 3, una vista en perspectiva sobre la forma de realización del sistema de guiado de acuerdo con la Figura 1, sin embargo, sin tapa y, sin embargo, con el elemento de inversión en una posición de desviación,  
 las Figuras 4a a 4c, respectivamente un vista de la forma de realización del sistema de guiado de acuerdo con la Figura 3,  
 25 las Figuras 5a y 5b o bien 6a y 6b, respectivamente, un vista de la forma de realización de acuerdo con la Figura 1 o bien la Figura 3, sin embargo, sin base,  
 la Figura 7, un vista desde abajo de la forma de realización de acuerdo con la Figura 1 sin hilo,  
 la Figura 8, una ampliación XIII de recorte de acuerdo con la Figura 7,  
 la Figura 9, una vista desde abajo sobre la forma de realización del sistema de guiado de acuerdo con la  
 30 Figura 3, sin embargo, sin hilo,  
 la Figura 10, una ampliación X de recorte de acuerdo con la Figura 9 y  
 las Figuras 11a a 11c, respectivamente, un vista de un robot industrial con la forma de realización del sistema de guiado según las Figuras 1-10 y con tapa cerrada.

35 En las Figuras 1-10 se muestra una forma de realización de un sistema 1 de guiado o bien partes del mismo en diferentes vistas y recortes. En las Figuras 11a a 11c, se muestra, respectivamente, un robot I industrial con la forma de realización del sistema 1 de guiado de acuerdo con las Figuras 1 a 10 en diferentes vistas.

El sistema 1 de guiado está concebido, para líneas de suministro aquí no representadas para un aparato de manipulación configurado aquí como robot I industrial. El sistema 1 de guiado presenta aquí una base 2 aquí en forma de placa y un hilo 4 aquí en forma de cadena con sección transversal circular y un espacio 3.1 interior, en el que se pueden disponer las líneas de suministro aquí no representadas. El sistema 1 de guiado está aquí concebido, como se clarifica en las Figuras 16 y 17, para guiar líneas de suministro a través del hilo 3 hacia un consumidor de energía aquí no representado, dispuesto al final de un brazo A del robot I industrial, siendo variable el brazo A en relación con su longitud. Para la compensación longitudinal, el hilo 3 está dispuesto en una sección 4 de compensación que aquí representa sola el hilo 3, guiado en dos tramos 6, 7 unidos entre sí a través de un arco 5 de inversión, con respectivamente un punto de conexión del lado del extremo, uno hacia el primer punto 8 de conexión estacionario de la base 2 del sistema 1 de guiado y uno hacia el segundo punto 9 de conexión móvil de la base 2. El segundo punto 9 de conexión es desplazable de un lado a otro con respecto al primer punto 8 de conexión a través de un recorrido de desplazamiento entre una posición de desviación (Figuras 3, 4 y 9), en la que el hilo 3 está extendido, y una posición de reposición (Figuras 1, 2 y 7), en la que el hilo 3 está retirado.

El sistema 1 de guiado presenta además un dispositivo 10 de reposición para la reposición aquí automática del hilo 3 dentro de la posición de reposición. El dispositivo 10 de reposición presenta una guía 11 de inversión con un elemento 12 de inversión. El elemento 12 de inversión está aquí configurado como polea 13 de inversión, estando la polea 13 de inversión alojada giratoria libre en torno a un eje d de giro paralelo a un plano E del arco, en el que está dispuesto el arco 5 de inversión. En la polea 13 de inversión, el arco 5 de inversión está en contacto lateralmente móvil rodante para su guiado a través de un recorrido de desplazamiento del segundo punto 9 de conexión. El elemento 12 de inversión está dispuesto desplazable de un lado a otro, al menos con una componente de dirección, en dirección del recorrido de desplazamiento móvil con respecto a la base 2 entre la posición de desviación y la posición de reposición. Como es conocido a partir de la mecánica de poleas de inversión, el recorrido de desplazamiento del segundo punto 9 de conexión es el doble de grande que el recorrido que recorre la polea 13 de inversión en el desplazamiento del primer punto 9 de conexión. Por lo tanto, a través del recorrido de la polea de inversión, al mismo tiempo, se puede ajustar un recorrido de desplazamiento máximo.

65

La polea 13 de inversión presenta una superficie 14 de guiado lateral para el arco 5 de inversión. La superficie 14 de guiado está adaptada al contorno exterior del arco 5 de inversión, es decir, aquí configurado en forma semicircular cóncava, correspondiente a la sección transversal circular del hilo 3.

5 El sistema de inversión, en la forma de realización del sistema 1 de guiado representada en el dibujo, se desplaza en un recorrido en forma de arco circular. Para ello, el dispositivo 10 de reposición del sistema 1 de guiado presenta una palanca 15 giratoria, que está alojada en la base 2 giratoria en torno a un eje s de pivotante paralelo al eje d de giro. La polea 13 de inversión está alojada giratoria en el extremo libre de la palanca 15 giratoria distanciado del eje s pivotante. La palanca 15 giratoria está aquí dispuesta por debajo de la base 2, de modo que la polea de inversión  
10 dispuesta por encima de la base 2 agarra en la palanca 15 giratoria con su eje d de giro a través de la base 2. Para ello, en la base 2 está incorporada una ranura 16 curvada que, al mismo tiempo, marca un recorrido máximo para el elemento 13 de polea de inversión.

15 Para la reposición automática del elemento 12 de inversión dentro de su posición de reposición, está previsto un dispositivo 17 de fuerza para la generación e introducción de una fuerza de reposición en el elemento 12 de inversión.

El elemento 12 de inversión, en la posición de reposición, está en contacto bajo pretensión del lado del extremo en la ranura 16. Como elemento generador de fuerza está aquí previsto un resorte 18 de torsión, contra cuya fuerza de resorte se desvía la palanca 15 giratoria fuera de la posición de reposición en dirección hacia la posición de desviación. Para la medición del desplazamiento del elemento 12 de inversión a través del recorrido a lo largo de la ranura 16, está previsto un sensor 19 angular que, como se muestra en las Figuras 7 a 10, está dispuesto en la parte inferior del eje s pivotante de la palanca 15 de giro. El transductor 19 angular está aquí configurado como sensor de Hall incremental que, de manera ventajosa, opera sin contacto. El sensor 19 angular está, como se muestra de manera puramente esquemática en las Figuras 7 y 9, conectado con una unidad 20 de control y de ajuste, a través de la que se puede influir sobre el control y el ajuste de un robot I industrial (véase las Figuras 11a-11c) entre otros, de tal manera que el robot I industrial se desconecta con un pivotaje brusco de la palanca 15 giratoria.

30 Para el sistema 1 de guiado está prevista una tapa 24 articulada plegable en la base 2. Los dos tramos de la sección de compensación son alcanzables del lado del extremo para la conexión, por ejemplo, a otras partes del hilo 3 o, como se muestra en las Figuras 11a)-11c), para la conexión a un extremo B de trabajo del brazo A, desde fuera por aberturas 25 delimitadas por la base 2 y la tapa 24. Las dos aberturas 25 encuadran, respectivamente, un elemento 26 guía anular estacionario con respecto a la base 2, sirviendo el elemento 26 guía para el primer punto 8 de conexión al mismo tiempo como sujeción estacionaria, mientras que el otro elemento 26 guía está configurado como anillo deslizante, a través del cual el tramo 7 está guiado móvil deslizante con el punto 9 de conexión móvil. Para la fijación del sistema 1 de guiado en el robot I industrial, están previstos por debajo de la base 2 medios 27 de fijación.

Lista de símbolos de referencia

- 40 1 sistema de guiado  
2 base  
3 hilo  
3.1 espacio interior  
4 sección de compensación  
45 5 arco de inversión  
6 tramo  
7 tramo  
8 primer punto de conexión  
9 segundo punto de conexión  
50 10 dispositivo de reposición  
11 guía de inversión  
12 elemento de inversión  
13 polea de inversión  
14 superficie de guiado  
55 15 palanca giratoria  
16 ranura  
17 dispositivo de fuerza  
18 resorte de torsión  
19 sensor angular  
60 20 unidad de control y de ajuste  
24 tapa  
25 abertura  
26 elemento guía  
27 medios de fijación  
65 A brazo  
B extremo de trabajo

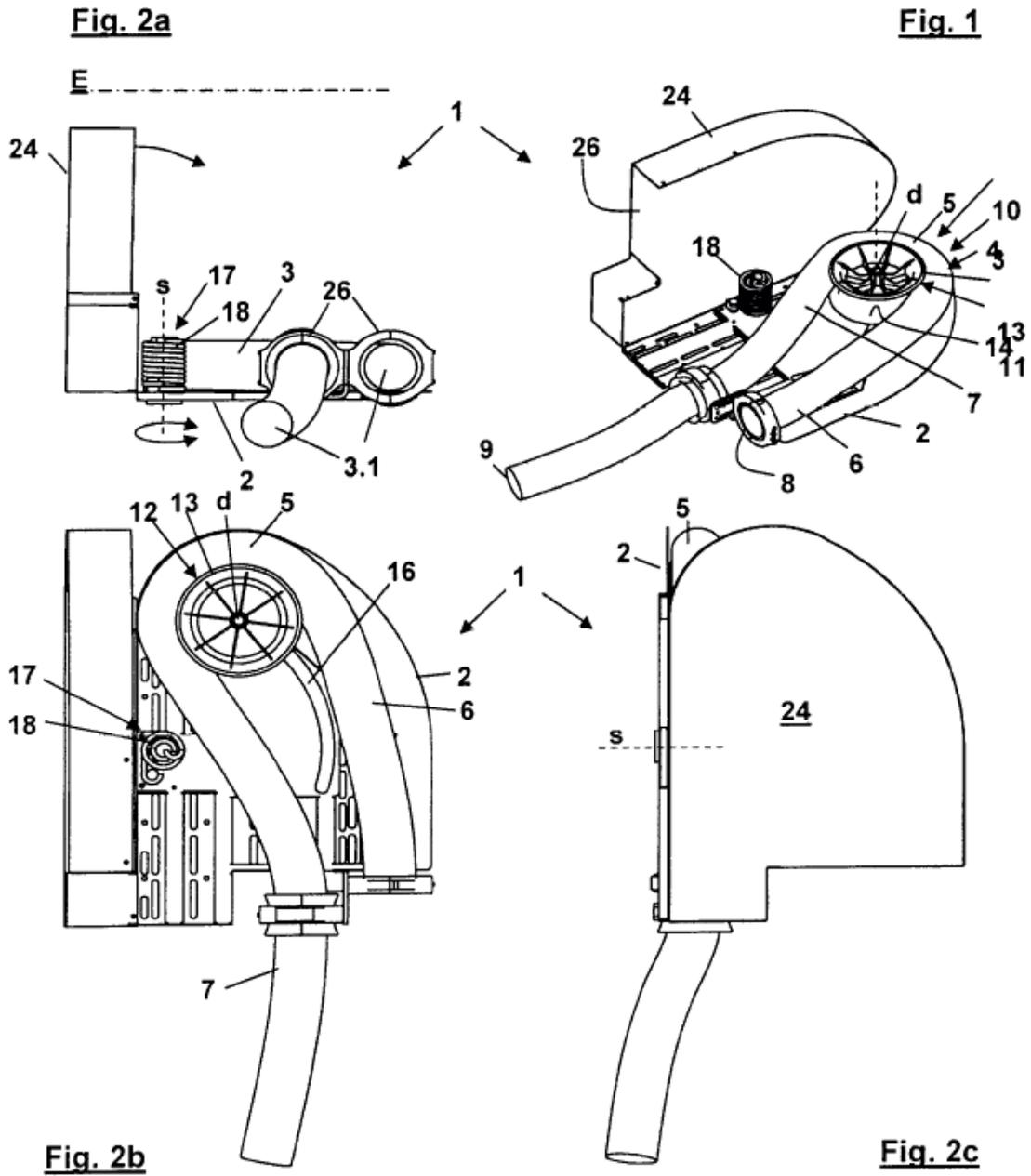
E plano del arco  
I robot industrial  
d eje de giro  
s eje pivotante

5

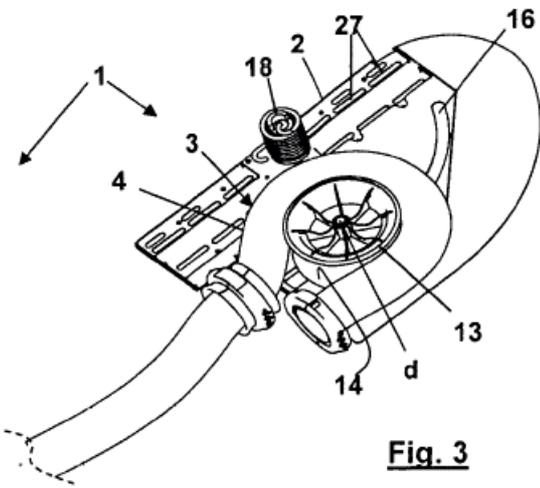
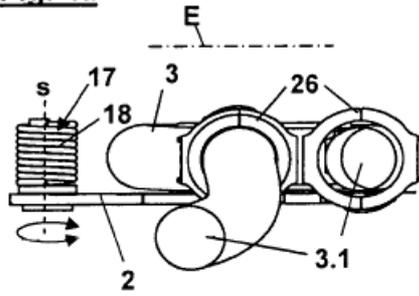
## REIVINDICACIONES

1. Sistema (1) de guiado para líneas de suministro para un aparato de manipulación, en particular, para un robot (I) industrial, con una base (2) y un hilo (3) de tipo cadena, tubo flexible o cinta, dentro del o en el que se pueden disponer las líneas de suministro, estando dispuesto guiado el hilo para la compensación longitudinal en una sección (4) de compensación en dos tramos (6, 7) unidos entre sí a través de un arco (5) de inversión con, respectivamente, un punto de conexión del lado del extremo, uno hacia el primer punto (8) de conexión estacionario de la base (2) del sistema (1) de guiado y uno hacia el segundo punto (9) de conexión móvil de la base, el segundo punto (9) de conexión es desplazable de un lado a otro con respecto al primer punto (8) de conexión a través de un recorrido (V) de desplazamiento entre una posición de desviación, en la que el hilo está desplegado, y una posición de reposición, en la que el hilo (3) está retirado, y el sistema (1) de guiado presenta un dispositivo (10) de reposición para la reposición del hilo (3) dentro de la posición de reposición, el dispositivo (10) de reposición presenta una guía (11) de inversión con un elemento (12) de inversión, en el que el arco (5) de inversión se apoya lateralmente para su guiado a través del recorrido (v) de desplazamiento, y el elemento (12) de inversión está dispuesto desplazable de un lado a otro, con al menos una componente de recorrido, en dirección del recorrido (v) de desplazamiento móvil con respecto a la base (2) entre la posición de desviación y la posición de reposición, **caracterizado por que** el elemento (12) de inversión es desplazable entre las posiciones por medio de una disposición de palanca curva, en particular, en forma de arco circular.
2. Sistema de guiado según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el elemento (12) de inversión presenta una superficie (14) de guiado lateral para el arco (5) de inversión, que se extiende al menos aproximadamente perpendicular con respecto a un plano (E) del arco, en la que está dispuesto el arco (5) de inversión.
3. Sistema de guiado según la reivindicación 2, **caracterizado por que** el elemento (12) de inversión está configurado como polea (13) de inversión, que está alojado giratorio con respecto a la base (2) perpendicular con respecto al plano (E) del arco y en el que está en contacto lateralmente el arco (5) de inversión.
4. Sistema de guiado según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** el dispositivo (10) de reposición presenta un carril (21) guía curvo para el elemento (12) de inversión, en el que el elemento (12) de inversión interviene desplazable con una sección del lado del extremo.
5. Sistema de guiado según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** el dispositivo de inversión presenta una palanca (15) giratoria con una zona del extremo libre en la base (2), alojada con movimiento oscilante en torno a un eje (s) pivotante paralelo a la extensión longitudinal del elemento (12) de inversión, en la que está dispuesto el elemento (12) de inversión.
6. Sistema de guiado según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** el tramo (7) con el segundo punto (9) de conexión está dispuesto guiado a través de un elemento (26) guía estacionario con respecto a la base (2), en particular, a través de un anillo deslizante, bajo disposición lateral móvil deslizante o rodante en el mismo.
7. Sistema de guiado según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** el dispositivo (10) de reposición para la reposición automática presenta un dispositivo (17) de fuerza para la introducción de una fuerza de reposición en el elemento (12) de inversión desde la posición de desviación dentro de la posición de reposición.
8. Sistema de guiado según la reivindicación 7, **caracterizado por que** la introducción de la fuerza de reposición tiene lugar de manera neumática, magnética, electromagnética y/o mecánica, en particular, mecánica por resorte.
9. Sistema de guiado según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que** el elemento (12) de inversión está dispuesto en la posición de reposición bajo pretensión.
10. Sistema de guiado según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por que** la altura y/o la variación de la fuerza de reposición es controlada o ajustada.
11. Sistema de guiado según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado por que** está previsto un dispositivo de medición con un sensor para la detección de la fuerza de reposición, del movimiento del elemento (12) de inversión y/o de la presión de apriete, con el que el arco (5) de inversión está en contacto en el elemento (12) de inversión.
12. Sistema de guiado según la reivindicación 7 y 11, **caracterizado por que** el sensor genera una señal para el control o el ajuste de la fuerza de reposición.
13. Aparato de manipulación, en particular, robot (I) industrial con un sistema (1) de guiado de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12 para líneas de suministro con una base (2) y un hilo (3) de tipo cadena, tubo flexible o cinta, dentro del o en el que se pueden disponer las líneas de suministro.

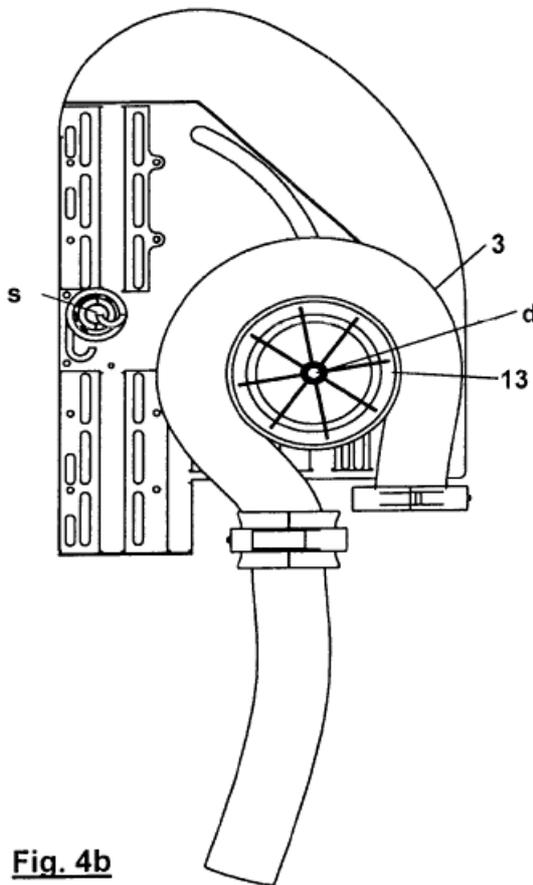
14. Aparato de manipulación, en particular, robot (I) industrial según la reivindicación (13), presentando el sistema (1) de guiado un dispositivo de medición con un sensor generador de señales de medición para la detección de la fuerza de reposición, del movimiento del elemento (12) de inversión y/o de la presión de apriete, con la que el arco (5) de inversión está en contacto en el elemento (12) de inversión, **caracterizado por que** las señales de medición son vinculables con un control o ajuste del aparato de manipulación o bien del robot (I) industrial.
- 5



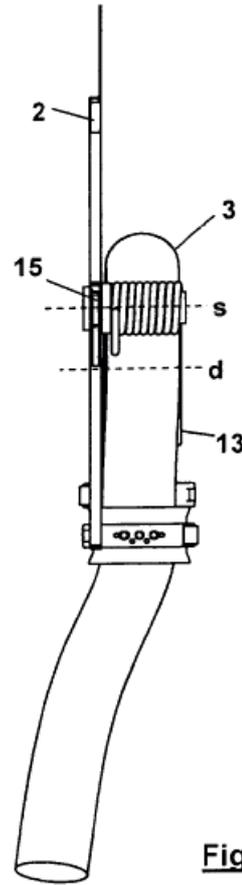
**Fig. 4a**



**Fig. 3**

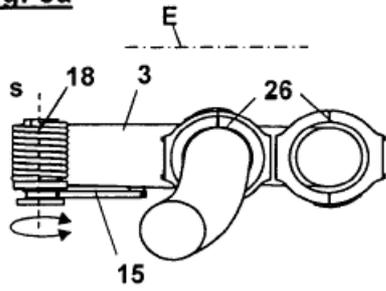


**Fig. 4b**

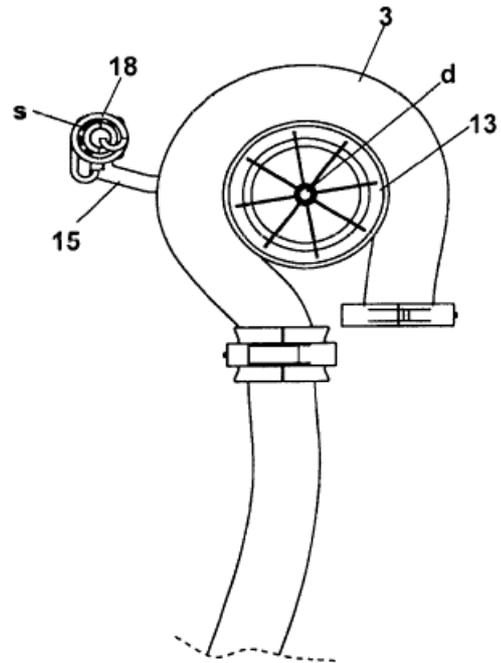
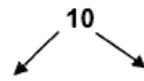
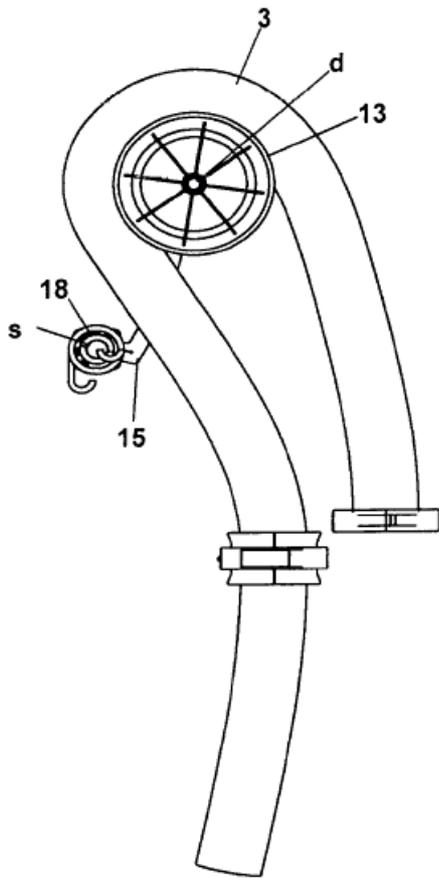
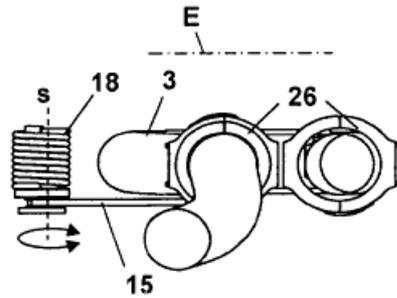


**Fig. 4c**

**Fig. 5a**



**Fig. 6a**



**Fig. 5b**

**Fig. 6b**

