(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 651 104**

(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: **17.01.2014** **PCT/EP2014/050869**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **24.07.2014** **WO14111500**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.01.2014** **E 14704756 (7)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.09.2017** **EP 2956277**

(54) Título: **Dispositivo para guiar al menos una línea o conducto de un robot de brazo articulado así como robot de brazo articulado**

(30) Prioridad:

18.01.2013 FR 1350467
18.01.2013 US 201361754214 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.01.2018

(73) Titular/es:

LEONI KABEL GMBH (100.0%)
Marienstrasse 7
90402 Nürnberg, DE

(72) Inventor/es:

BURLOT, CLAUDE

(74) Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 651 104 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 al menos una línea o conducto de un robot de brazo articulado así como robot de brazo articulado

La presente invención hace referencia a un dispositivo para guiar al menos un tubo o una línea de un robot de brazo articulado, en particular para guiar un paquete de tubos de un robot industrial con las características del concepto general de la reivindicación 1. La invención hace referencia además a un robot con un brazo articulado con un dispositivo de este tipo.

Dicho dispositivo se deduce por ejemplo de la JP 2012 161903 A.

En los robots industriales de varios ejes empleados en la actualidad se atribuyen varias líneas o cables individuales identificados o conocidos como la mano del robot para el abastecimiento de una herramienta dispuesta en la mano del robot, por ejemplo, una herramienta de soldar. Cada uno de estos cables individuales son por ejemplo cables eléctricos de abastecimiento, cables de control eléctricos, cables de datos así como conducciones de gas o líquidos. Estos cables individuales se reúnen en el conocido paquete de tubos en una envuelta protectora de forma tubular. Un paquete de tubos de este tipo está expuesto a grandes cargas. Por un lado debido a los movimientos relativos del brazo robot y en particular debido a las condiciones ambientales normalmente adversas (elevadas temperaturas, medios agresivos como la salpicadura de soldaduras, etc...).

Para facilitar una conducción fiable y segura del paquete de tubos, normalmente se emplea un dispositivo o mecanismo guía de cables que se crea de manera que se consigue un movimiento equilibrado del paquete de tubos en un desplazamiento relativo entre los dos brazos de robot. En la DE 201 13 742 U1 se refleja un mecanismo de conducción de cables en un robot industrial.

En la EP 1 848 571 B1 se ha descrito además un dispositivo, que presenta una unidad guía así como un elemento desplazador, que está colocado entre una primera y una segunda posición con respecto a la unidad guía y que se desplaza longitudinalmente. Además se ha previsto una unidad de retorno elástica diseñada como muelle o resorte helicoidal, que ejerce una fuerza de retorno elástica sobre el elemento deslizante.

En este tipo de dispositivos se busca a ser posible un diseño pequeño de construcción por motivos de espacio, pero al mismo tiempo deben cumplirse grandes longitudes de compensación. Para poder llevar a cabo estos requisitos inicialmente contrarios, se deduce tanto de la WO2009/068239 A1 como de la WO2005/123350 A1 un dispositivo en el cual se abarca todo el paquete de tubos dentro del dispositivo.

En el caso de dispositivos pequeños existe además el problema de que se debe ejercer una fuerza de retorno suficientemente elevada incluso en la posición final retraída, para garantizar un retorno seguro del paquete de tubos a esta posición final retraída. Eso significa que la unidad elástica de retorno debe ajustarse con una precarga comparativamente grande, que defina la fuerza de retorno en la posición retraída. Las unidades de retorno elásticas, como por ejemplo los resortes o muelles helicoidales, están sujetas a la ley de Hooke, por la que la fuerza de retorno sube linealmente con el recorrido. Para longitudes de construcción cortas y una fuerza de retorno convenientemente elevada en la posición retraída se necesitará una fuerza de resorte comparativamente alta, lo que conducirá a que crezca de un modo no deseado la fuerza en el desplazamiento. De la solicitud de patente JP 2012 161903 A se conoce un dispositivo en el cual se dispone un elemento desplazador que se mantiene en un carril guía con un desplazamiento longitudinal dentro de un elemento soporte. En un elemento desplazador se ha fijado una abrazadera de tubo que sobresale por una abertura longitudinal superior en forma de ranura del elemento soporte o portante y sostiene un paquete de tubos. Todo el dispositivo se ha dispuesto girando alrededor del brazo del robot de manera que se facilite tanto un movimiento de giro como un movimiento longitudinal.

En base a todo ello la invención tiene el cometido de conseguir un dispositivo mejorado para guiar al menos un tubo o línea de un robot de brazo articulado, en particular de un paquete de tubos de un robot industrial así como de dicho robot de brazo articulado, especialmente de robots industriales.

El cometido se resuelve conforme a la invención mediante un dispositivo con las propiedades de la reivindicación 1.

El dispositivo presenta una mecánica de retorno alojada en una carcasa que ejerce una fuerza elástica de retorno sobre al menos una línea. La carcasa presenta pues dos orificios en forma de ranura opuestos uno a otro, sobre los cuales se ha conectado un elemento de fijación para fijar al menos una línea, en particular un paquete de tubos con un elemento deslizante dispuesto dentro de la carcasa. El elemento de fijación tiene una abrazadera o brida con dos brazos opuestos que pasan por ambas aberturas en la carcasa, de manera que el elemento de fijación se puede deslizar por o por dentro de estas aberturas.

De ese modo se consigue una configuración muy compacta y al mismo tiempo la protección de la mecánica de retorno.

Además se logra una conducción fiable del paquete de tubos, en particular sin que se inicie o introduzcan los momentos de inclinación en la mecánica de retorno.

A diferencia de las variantes de la configuración como por ejemplo las que se extraen de las patentes WO2009/068239A1 o bien de la DE 10 2004 028 577 A1, el paquete de tubos ya no se introduce como tal en la carcasa. De hecho la mecánica de retorno se desacopla del paquete de tubos disponiéndose en una carcasa aparte. La conexión se realiza únicamente por dos aberturas en forma de ranura, a lo largo de las cuales viaja el elemento de fijación.

La carcasa comprende una placa base así como una tapa de la carcasa que cubre por completo la mecánica de retorno aplicada sobre la placa de base. Todo el conjunto de la mecánica de retorno está recubierto por la tapa de la carcasa.

La abrazadera se extiende por la tapa de la carcasa preferiblemente a modo de un brazo en U o en C, de manera que en su centro, por encima de la tapa de la carcasa, se dispone una abrazadera de tubo para la fijación de al menos una línea, en particular de un paquete de tubos.

La mecánica de retorno tiene preferiblemente una unidad guía y un elemento deslizante, que se mantiene en la unidad guía pudiendo deslizarse entre una primera y una segunda posición. Conectado al elemento deslizante está el elemento de fijación para fijar la línea. Además se ha dispuesto una unidad de retorno especialmente elástica, que actúa entre la unidad guía y el elemento desplazador, ejerciendo una fuerza de retorno sobre el elemento desplazador. La unidad de retorno elástica comprende un elemento desviador que se encuentra en la unidad guía así como un elemento de unión flexible, en forma de cuerda, que circula alrededor del elemento desviador y está unido al elemento desplazador. La fuerza de retorno elástica actúa sobre el elemento desplazador a través de este elemento de unión flexible, en forma de cuerda.

Por elemento de unión flexible, en forma de cuerda se entienden inicialmente todos los elementos que permiten una desviación alrededor del elemento desviador, en particular de unos 180º y que además son adecuados para la transferencia de las fuerzas requeridas en un robot industrial. En el caso de este elemento de unión en forma de cuerda se trata en particular de elementos a modo de correas, cintas y cuerdas. Por unidad de retorno elástica se entiende una unidad o un grupo construido, que ejerce una fuerza de retorno sobre el elemento desplazador. Por elemento desplazador se entiende en general un elemento que se desliza o bien guía, que conduce el elemento de fijación por la línea a lo largo de un carril previsto y está unido a la unidad de retorno para transferir la fuerza de retorno al elemento de fijación. El elemento desplazador se ha configurado en particular a modo de un carro guiado.

Debido a la disposición del elemento de unión en forma de cuerda, flexible y de su desviación en el caso de una construcción compacta se logra un ajuste adecuado de la fuerza de retorno. Debido a la desviación aumenta en conjunto el camino regulador de la unidad de retorno elástica, de tal forma que se consigue un tipo de traslación entre el movimiento regulador real del paquete de tubos y el movimiento regulador del elemento de retorno elástico.

De modo que por un lado se consigue el ajuste de una fuerza de retorno suficiente en la posición retraída y al mismo tiempo se logra sin problemas una fuerza de retorno no demasiado elevada en la posición extendida. Se puede seleccionar una dureza de muelle adecuada a la unidad de retorno elástica. Esta es menor en comparación a una variante. La fuerza de retorno se encuentra, según la aplicación, entre 40N y 250N y es prácticamente constante durante todo el recorrido de regulación.

Si se desea perfeccionar el modelo el elemento de unión es propiamente elástico y ejerce la fuerza de retorno elástica. El elemento de unión es estirable. Por ejemplo sirve algo como una cinta o tira de goma. Esta presenta en particular una característica de tensión, es decir la fuerza de retoro ejercida crece proporcionalmente a la extensión.

En el caso de un elemento desviador se habla preferiblemente de un rodillo o polea de inversión, que está colocada para mantener mínimas las fuerzas de fricción cuando gira el elemento de unión.

En otra configuración preferida se ha dispuesto al menos otro elemento desviador, en particular una polea o rodillo, de forma que el elemento de unión es guiado alrededor de varios elementos desviadores. Mediante la desviación múltiple se incrementa el cociente de traslación entre el recorrido regulador de al menos una línea y el recorrido regulador del elemento de unión.

En cuanto al objetivo se ha dispuesto otro elemento de unión en forma de cuerda, flexible, paralelo al primer elemento de unión. Esta medida sirve también para una mejor adaptación de la fuerza de retorno. En una guía central del elemento desplazador ambos elementos de unión están situados preferiblemente a ambos lados del elemento desplazador, de manera que se consigue una transferencia libre de momento de giro, uniforme, de la fuerza de retorno sobre el elemento desplazador.

El elemento desplazador propiamente se ha dispuesto en una carril guía para desplazarse longitudinalmente. El carril guía es pues una parte de la unidad guía y está unido a esta. Para una conducción sin fricción el elemento

desplazador se dispondrá sobre una unidad de rodamientos o cilindros. Esto muestra una jaula con rodamientos, de manera que la jaula es guiada por dentro del carril guía desplazándose a lo largo, y el elemento desplazador es guiado desplazándose a lo largo en o por la caja. El carril guía está dispuesto en el centro de la unidad guía, y se han dispuesto exactamente dos elementos de unión, que discurren en paralelo hacia los carriles guía centrales. A cada elemento de unión se le atribuye pues una polea o rodillo desviador.

El elemento de unión está unido por un extremo en general a un punto fijo, especialmente a la unidad guía. Sobre la colocación o disposición del punto fijo y/o la selección de la velocidad del muelle de la unidad de retorno elástica se puede ajustar una pretensión adecuada para el tipo de aplicación correspondiente. El punto de fijación es ajustable pues para regular la precarga de la unidad elástica de retorno. De ese modo existe la posibilidad in situ, es decir en el montaje de un robot industrial, de lograr el mejor ajuste posible. Para ello se han dispuesto distintas posibilidades de fijación en la unidad guía para el elemento de fijación, por ejemplo en forma de varios agujeros individuales o en forma de un agujero longitudinal, dentro del cual puede ajustarse el elemento de fijación.

La unidad guía presenta además con esta finalidad una placa de base en la cual se ha fijado el carril guía. La placa de base se ha diseñado preferiblemente como placa de montaje para el montaje en un brazo robot. Como tal tiene convenientemente unos orificios mediante los cuales se consigue una fijación directa o indirecta a un brazo del robot.

Además a la unidad guía se ha fijado de forma conveniente una abrazadera que está fija en un sitio a diferencia del elemento deslizante. Mediante esta arandela guía, la línea o conducción, es decir el paquete de tubos se desliza en un estado previamente montado.

Conforme a una configuración alternativa el elemento de unión está conectado a un elemento de retorno elástico, a través del cual se ejerce la fuerza de retorno. En el caso de esta unidad de retorno se trata preferiblemente de una unidad de resorte en espiral. También en este caso se prolonga el camino a recorrer de esta unidad de muelle en espiral del modo apropiado por el camino prolongado. El elemento de conexión propiamente sabe que en este caso la capacidad de extensión ha sido mínima o nula. Por ejemplo se ha configurado como una cuerda.

En una configuración adecuada se dispondrá un elemento de giro colocado excéntricamente, alrededor del cual pasa el elemento de conexión y se fija a éste, de manera que al desplazarse el elemento de conexión se produce un movimiento de giro del elemento de giro. Mediante esta ejecución no circular bien por su montaje excéntrico se produce un cambio de un brazo palanca entre el punto de agarre del elemento de unión y un eje giratorio del elemento de giro. El cambio se ajusta de manera que una fuerza de retorno que actúa sobre el elemento desplazador se mantiene constante, independientemente de la posición actual del elemento desplazador.

De acuerdo con una configuración preferida la unidad guía se configura curvada. El paquete de tubos se desplazará a lo largo de un carril de desplazamiento curvilíneo ya previsto con ayuda del dispositivo. Esto es una gran ventaja en algunos sectores de aplicación como, por ejemplo, en tecnología médica, donde el paquete de tubos debe ser conducido a lo largo de una vía curvada de forma definida.

En particular en una configuración de este tipo el elemento desviador está apoyado, por ejemplo, sobre una articulación esférica en la unidad guía. De ese modo el elemento desviador o guía con su orientación se ajusta de forma óptima a las correspondientes condiciones de la guía del elemento de conexión.

El cometido se resuelve entonces mediante un robot de brazo articulado con un dispositivo de este tipo. El dispositivo se ha fijado en el caso de un robot industrial de varios ejes a un brazo de robot a continuación del mencionado eje 3 en la dirección de una mano de robot y de forma conveniente en la zona posterior del brazo del robot, es decir junto al eje 3.

Los ejemplos de ejecución de la invención se aclaran seguidamente con ayuda de las figuras. Estas muestran

Figura 1A un robot industrial en una representación esquemática con un dispositivo para guiar un paquete de tubos de manera que el paquete de tubos se encuentra en una posición de partida retrocedida,

Figura 1B una representación esquemática del robot industrial conforme a la figura 1a, en la que el paquete de tubos se encuentra en una posición totalmente avanzada,

Figura 2 una representación en perspectiva de un dispositivo para guiar un paquete de tubos conforme a un ejemplo de la invención,

Figura 3 una variante de la configuración del dispositivo representado en la figura 2 en una representación en perspectiva,

Figura 4 una visión lateral de la mecánica de retorno representada en la figura 3,

Figura 5 una supervisión de la mecánica de retorno representada en la figura 2,

Figura 6 una supervisión de un carril guía de la mecánica de retorno

Figura 7 una visión en perspectiva de una segunda variante de una mecánica de retorno,

Figura 8 una representación fragmentada de una variante de configuración de un carril guía de la mecánica de retorno

Figura 9 una tercera variante de configuración de una mecánica de retorno en una representación en perspectiva

Figura 10 una cuarta variante de configuración de una mecánica de retorno así como

Figura 11 una gráfica para la ilustración de la evolución de la fuerza de retorno.

En las figuras se han previsto piezas o partes concurrentes con los mismos signos de referencia. En las figuras 1A, 1B se ha representado un robot de brazo articulado en dos posiciones distintas. En el caso de este robot de brazo articulado 1 se trata por ejemplo de un robot industrial de varios ejes, en particular de un robot industrial de seis ejes o bien de un robot para medicina. Este presenta una base 8, un primer segmento identificado como brazo oscilante 4 que está unido a la base 8 por medio de una primera conexión articulada R1. Alrededor de esta primera unión R1 articulada el brazo oscilante 4 se balancea alrededor de un eje horizontal. Asimismo el brazo oscilante 4 se balancea alrededor de un eje vertical con respecto a la base 8. El brazo oscilante 4 se extiende aproximadamente en una dirección o sentido vertical hacia arriba. En una segunda unión articulada R2 un segundo segmento, conocido en general como brazo robot 1, está unido al brazo oscilante 4 alrededor del llamado “eje 3”. Finalmente como tercer segmento se dispone una mano robot 3 unida al segundo segmento 2 por medio de una tercera unión articular R3. En la mano robot 3 se ha dispuesto una herramienta 6 como, por ejemplo, una pinza de soldadura. Un robot industrial 1 de este tipo presenta en total seis grados de libertad de movimiento distintos.

Para abastecer la herramienta de trabajo 6 con electricidad y/o fluidos y/o señales de datos el robot industrial tiene un paquete de canalizaciones 7, que atraviesa el brazo del robot 2 a lo largo y está conectado a la base 8. EN la zona del brazo del robot 2 dicho paquete de tuberías de alimentación 7 es conducido dentro de un tubo protector. El conjunto del paquete de tuberías de alimentación 7 con el tubo protector formarán el paquete de tubos 9.Es frecuente que en la zona de la segunda conexión articular se disponga un punto de desconexión para el paquete de tuberías de alimentación 7 y que el paquete de tubos 9 circule hasta este punto de desconexión como unidad intercambiable.

Tal como se puede deducir de la figura 1B, se ejerce un movimiento de tracción sobre el paquete de tubos en el movimiento de giro alrededor del tercer eje articulado R3. En el caso de un movimiento invertido de vuelta a la posición de partida conforme a la figura 1 el paquete de tubos deberá retroceder a la posición de partida.

Para ello en la zona de la segunda conexión articulada R2 se fija en el brazo robot 2 un dispositivo 10 para hacer avanzar y retroceder el paquete de tubos 9. En las figuras 1A, 1B éste se ha representado de forma simplificada. A este dispositivo 10 pertenece una abrazadera de fijación 14, que permite mantener fijo el paquete de tubos 9, en particular en arrastre de forma, de manera que se transfiera una fuerza de retorno ejercida por el dispositivo sobre el paquete de tubos 9.

En su extremo anterior orientado hacia la mano del robot 3 se ha fijado el paquete de tubos adicionalmente sobre otra arandela o abrazadera de fijación 15, de manera que el paquete de tubos 9 se mantiene extendido entre ambas abrazaderas de fijación 14, 15. En un ejemplo el paquete de tubos 9 se extiende entre ambas abrazaderas de fijación 14, 15. Cada una de las líneas o tuberías o bien el paquete de tuberías de alimentación 7 sobresale en estas posiciones por fuera del tubo protector.

Una primera variante de la configuración del dispositivo 10 se ha representado en las figuras 2 hasta 6.

El dispositivo 10 comprende una carcasa 16, que presenta una tapa de carcasa 18 así como una placa de base 20. La carcasa tiene en un ejemplo dos ranuras longitudinales opuestas 22, que se extienden en la dirección longitudinal z del dispositivo. La dirección longitudinal z corresponde al mismo tiempo a la dirección longitudinal del paquete de tubos 9.

La arandela de fijación 14 se ha fijado sobre una brida 24 en forma de brazo en U o en C, discurriendo dicha brida a lo largo del lateral superior de la tapa de la carcasa 18 y presenta dos brazos de brida 26, que en un ejemplo de la configuración están unidos a las bridas laterales de un elemento desplazador 28. Tal como se aclara más adelante la brida 24 junto con el punto de fijación 14 es reubicable a lo largo de la ranura longitudinal 22. La brida 24 forma en el ejemplo junto con el punto de fijación 14 un elemento de fijación, en el cual está dispuesto el paquete de tubos 9.

En el extremo puesto del punto de fijación 14 del dispositivo 10 se ha dispuesto una abrazadera de tubo guía 30 ampliada con una pieza guía 32, que se ensancha en ambas direcciones a modo de trompeta. Dentro de esta pieza guía 32 se desliza el paquete de tubos 9 en un estado montado. Por otro lado el paquete de tubos 9 se fija firmemente en el punto de fijación 14, en particular mediante un cierre de forma. Aquí el elemento o la abrazadera de fijación 14 se ha configurado con una tuerca anular interna a la cual se engrana una parte plana correspondiente del paquete de tubos 9. El elemento de fijación 14 y/o la abrazadera de tubo guía 30 se han configurado de manera que el paquete de tubos 9 puede realizar un movimiento de balanceo con respecto a la dirección longitudinal 23. Ambas bridas 14, 30 se han configurado tal como se deduce de las figuras a base de dos medias cáscaras unidas por medio de dos elementos de conexión (tornillos). Se facilita con ello un intercambio simple del paquete de tubos 9.

En el interior de la carcasa 16 se ha configurado una mecánica de retorno 40 que comprende el ya mencionado elemento desplazador 28, un carril guía 42, un primer elemento desviador 44 así como un elemento de conexión elástico tipo cuerda 46. Mediante los carriles guía 42 junto con la placa base 20 se configura una unidad guía para guiar el paquete de tubos 9. Esta unidad guía se ha fijado en un robot industrial 1 en un estado montado, por ejemplo, atornillado. En el caso del elemento de conexión 46 se trata por ejemplo de una cuerda elástica, una cinta elástica o un elemento flexible tipo elástico. Un extremo del elemento de conexión 46 se ha fijado a un elemento de fijación 48, que se mantiene fijo a la placa de base 20, que asimismo es una parte de la mecánica de retorno. El otro extremo del elemento de conexión 46 se ha fijado a un elemento desplazador 28. El elemento de conexión 46 sigue alrededor del primer elemento desviador 44, que básicamente está fijado al extremo opuesto de la placa de base 20.

En un ejemplo aclaratorio se han dispuesto los dos elementos de conexión 46 juntos que se han dispuesto simétricamente respecto a un eje longitudinal central del dispositivo 10 y se han configurado de manera que se obtiene un efecto moderado de la fuerza sobre el elemento desplazador 28. Los extremos de ambos elementos de conexión 46 se agarran a los brazos dispuestos a los lados del elemento desplazador 28. Ambos elementos de conexión 46 discurren por ambos lados del carril guía 42 dispuesto en el centro.

El elemento desplazador 28 se encuentra dentro del carril guía 42 con ayuda de un elemento deslizante 50, en particular apoyado sobre un rodamiento de bolas. Tal como se deduce de la figura 6, el elemento deslizante 50 está dispuesto dentro de una jaula o corona 52, donde la corona o jaula 52 recoge una multitud de cuerpos rodantes, en particular bolas 54. La jaula 52 propiamente junto con las bolas 54 se dispondrá de nuevo dentro del carril guía 42. La jaula 52 se extiende algo por la mitad de la longitud del carril guía 42. El elemento deslizante 50 configurado según el tipo de taco de corredera es parte del elemento desplazador 28. Por encima del carril guía 42 se ha configurado el elemento desplazador 28 en forma de placa. El elemento deslizante 50 se ha fijado a esta placa preferiblemente por medio de tornillos.

Tal como se deduce de la figura 3, la placa de fijación 20 presenta lengüetas acodadas lateralmente hacia abajo, que forman un escalón con lengüetas 56 laterales extremas, en las cuales se ha fijado la brida 24. Las lengüetas 26 se han introducido por debajo del nivel de la placa de base 20, y sobresalen hacia fuera por las ranuras longitudinales 22. Las ranuras longitudinales 22 se han configurado mediante resaltos en la placa de base 20.

Tal como se deduce más delante de la figura 4, la abrazadera de tubo guía 30 en un extremo de la placa de base 20, al cual se ha fijado el elemento de fijación 48, está unida a la placa de base 20. En la placa de base 20 se han configurado varios orificios de fijación 58, a través de los cuales se realiza la fijación de todo el dispositivo 10 al robot industrial 1. Mediante todos estos orificios 58 puede adaptarse el dispositivo 10 a los distintos robots industriales 1 con distintos calibres de agujeros o también en distintas posiciones. La placa de base 20 definirá al mismo tiempo una placa de montaje.

La figura 7 muestra una variante alternativa de la mecánica de retorno 40, que es comparable a la primera variante de configuración. A diferencia de ésta se ha fijado ahora un segundo elemento desviador 60 a la placa de base 20, de manera que ambos elementos desviadores 44, 60 se disponen en extremos opuestos de la placa de base 20 y el elemento de unión elástico 46 se desvía en dos ramas. En lugar de la colocación centrada ahora se han configurado dos carriles guía laterales 42, de manera que la placa de base 20 junto con estos carriles guía 42 forman una unidad guía en forma de U. El elemento desplazador 28 está dispuesto a ambos lados de ambos carriles guía 42. De la figura 8 se deduce que con ayuda de las poleas guía 62 se crea un montaje que discurre a lo largo del carril guía 42. El carril guía 42 se ha configurado a modo de perfil C y se disponen un total de tres poleas guía 62, que descansan por arriba y por abajo sobre el perfil C. El sentido o la dirección longitudinal equivale al sentido z marcado en la figura. Las abrazaderas de fijación 14 de todas las variantes aquí descritas son fácilmente inclinables en la dirección x y/o y.

En la figura 9 se representa una variante de configuración de la mecánica de retorno 40 que corresponde a la figura 7. A diferencia de la variante de configuración conforme a la figura 7 la placa de base 20 y por tanto la unidad guía se han configurado a partir de la placa de base 20 con los carriles guía 42, de manera que incluso discurre una desviación de la brida de fijación 14 a lo largo de un carril curvado. Los elementos desviadores 44, 60 se fijarán por ejemplo de forma articulada a la placa de base 20.

Finalmente en la figura 10 se ha representado otra variante de la mecánica de retorno 40. Incluso ésta muestra carriles guía 42 dispuestos en los laterales con el elemento desplazador 28 apoyado sobre las poleas guía 62, Mientras que en las variantes hasta el momento el elemento de unión 46 se ha configurado propiamente elástico, ahora se diseña como un elemento de unión 64 no elástico, no extensible o dilatable.

Un extremo del elemento de conexión 64 se ha fijado pues a un elemento de retorno elástico. Este comprende un resorte para realizar la fuerza de retorno elástica, que es propiamente un muelle espiral 68. Además el elemento de retorno 66 comprende incluso un elemento de giro 70 que puede girar alrededor de un eje excéntrico 72. EWI eje excéntrico define al mismo tiempo el eje central del resorte en espiral 68. El elemento de unión 64 pasa por la correspondiente muesca y se fija al elemento de giro 70.

Entre el punto de fijación del elemento de conexión en un elemento de giro 70 y el eje 72 se ha configurado un brazo palanca, de manera que un momento de giro es transferido al resorte en espiral 68 a través del elemento de conexión 64. El resorte o muelle en espiral 68 se ha fijado con uno de sus extremos al eje 72 y con el otro extremo al elemento de giro 70. De forma conveniente la forma del elemento de giro 70 es tal que en un desplazamiento del elemento desplazador 28 la fuerza de retorno ejercida sobre la abrazadera de fijación 14 se mantiene constante. Un incremento de la fuerza elástica de retorno del muelle en espiral 68 compensará pues una disminución por ejemplo del brazo palanca por el elemento de giro 70. Resulta pues conveniente que se mantenga constante por todo el camino de ajuste de la abrazadera de fijación 14 la fuerza de retorno que actúa sobre ésta.

En las variantes de la mecánica de retorno representadas en las figuras 7 hasta 10 con ambos carriles guía 42 situados fuera se consigue una variante de configuración similar a la de la figura 2 con la carcasa 16. Las mecánicas de retorno 40 de todos los ejemplos pueden integrarse en una carcasa 16. Se pueden disponer también otras mecánicas de retorno 40, por ejemplo, sin elementos desviadores 44, 60 y por ejemplo con resortes o muelles roscados. A diferencia de la variante de la figura 2 en este caso la ranura longitudinal 22 no se dispondría lateralmente sino que en el lado superior de la tapa de la carcasa 18, de manera que la abrazadera de fijación 14 discurriría sobre la tapa de la carcasa 18.

En todas las variantes se trata en el caso de mecánicas de retorno 40 de mecánicas de retorno previamente cargadas, que incluso en la posición de base, es decir en una posición z=0 ejercen una fuerza de retorno F (compárese el sistema de coordenadas en la figura 10 en relación con la figura 11).

Debido a la desviación del elemento de unión 46, 66 y en particular del elemento de unión elástico 46 la longitud y por tanto la fuerza de la precarga se podrá ajustar sin que quede establecida por las dimensiones del dispositivo 10.

Esta situación se ha representado en la figura 11, en la que la fuerza de retorno F se representa frente a una extensión en dirección longitudinal z . La posición z=0 (punto de cruce de ambos ejes del sistema de coordenadas) define pues una fuerza de precarga F_2. La fuerza de retorno de la unidad de retorno elástica es lineal de manera que con una extensión creciente en sentido o dirección longitudinal z la fuerza F aumenta linealmente conforme a una velocidad del resorte preestablecida por la unidad de retorno elástica. La longitud máxima de extracción se ha definido en la figura 11 con d, es decir la longitud entre la posición retrocedida y la posición avanzada. En la posición avanzada se consigue una fuerza de retorno F_1. En el eje z negativo se representa la posibilidad de variación del ajuste de la longitud para los elementos de conexión 46, 66, que viene dada por los elementos desviadores 44,60 y por una posibilidad de ajuste del elemento de fijación 48. La longitud del elemento de unión 46, 66 en la posición de base no extendida se representa en la figura 5 como longitud l. Para una longitud l' pequeña se requiere una velocidad de resorte comparativamente alta, es decir se requiere una pendiente elevada para alcanzar la precarga deseada F_2. Sin embargo, esto conduce a otra extracción, es decir, las bridas de fijación 14 se recolocan en una dirección longitudinal z para un incremento mayor de la fuerza de retorno F, de manera que en un ejemplo aclaratorio de la figura 11 se alcanzaría una elevada fuerza de retorno F_1 en la posición estirada. Una disminución de la velocidad del muelle, de manera que solamente se consiga una fuerza de retorno F_1 deseada, pero se llegue a una fuerza de precarga F_2 demasiado pequeña en la posición retrocedida.

Si por el contrario se ajusta una longitud precarga l más larga, se conseguirá la misma tensión precarga F_2 incluso con un incremento claramente inferior y por tanto una velocidad de resorte menor, de manera que el incremento de fuerza $\Delta F=F_1-F_2$ por todo el camino de ajuste d sea claramente inferior y al final se alcance la fuerza de retorno deseada F_1.

Resumiendo mediante esta medida, es decir el ajuste de la longitud l de precarga, ajustar de forma adecuada la fuerza de precarga F_2 así como también la fuerza de retorno F_1 al final del procedimiento d. Se ajusta así también la relación de la fuerza de precarga F_2 respecto a la fuerza de retorno F_1 y por tanto el incremento de fuerza ΔF. Mediante la desviación del elemento de unión 46, 66 se puede ajustar de forma adecuada una pretensión definida con una fuerza de pretensión F_2, incluso para una longitud de construcción más corta del dispositivo 10. El elemento de unión 46 se ha configurado propiamente como un elemento elástico para ejercer la fuerza de retorno.

Lista de signos de referencia

1 Robot industrial
2 Brazo del robot
3 Mano del robot
4 Brazo oscilante
6 Herramienta de trabajo
7 paquete de tubos de alimentación
8 base
9 paquete de tubos
10 dispositivo
14 elemento de fijación
16 carcasa
18 tapa de carcasa
20 placa de base
22 ranura longitudinal
24 abrazadera o brida
26 brazo de brida
28 elemento desplazador
30 elemento guía
32 pieza guía
40 mecánica de retorno
42 carril guía
44 primer elemento desviador
46 elemento elástico de conexión
48 elemento de fijación
50 elemento deslizante
52 jaula
54 bolas
56 lengüeta
58 orificios de fijación
60 segundo elemento desviador
62 polea guía
64 elemento de unión no elástico
66 elemento de retorno elástico
68 resorte o muelle en espiral
70 elemento de giro
72 eje excéntrico
R_1 primera unión articular
R_2 segunda unión articular
R_3 tercera unión articular
z sentido o dirección longitudinal

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (10) para guiar al menos una línea o tubería de un robot de brazo articulado, que tiene un mecanismo de retorno (40) alojado en una carcasa (16) para ejercer una fuerza elástica de retorno sobre la línea y un elemento de fijación (14, 24) para fijar la línea, en el que la carcasa (16) tiene dos aberturas opuestas en forma de ranura (22) que se extienden en la dirección longitudinal (2), y donde el elemento de fijación (14, 24) comprende una abrazadera o brida (24) con dos brazos opuestos (26), que están conectados a un elemento deslizante (28) o desplazador del mecanismo de retorno (40) en la carcasa (16) a través de las dos aberturas (22).

2. Dispositivo (10) conforme a la reivindicación anterior, que se caracteriza por que la carcasa (16) tiene una placa de base (20) y una tapa de carcasa (18) que cierra por completo dicha placa de base (20) con el mecanismo de retorno montado sobre la misma.

3. Dispositivo (10) conforme a una de las dos reivindicaciones anteriores, que se caracteriza por que la abrazadera (24) se solapa con la tapa de la carcasa (18) a modo de brazo en U o en C, de forma que se dispone una pinza para fijar al menos una línea en el centro de la misma.

4. Dispositivo (10) conforme a una de las reivindicaciones anteriores, que se caracteriza por que el elemento de fijación (14, 24) tiene una pinza de fijación (14) dispuesta fuera de la carcasa (16) para fijar la línea.

5. Dispositivo (10) conforme a una de las reivindicaciones anteriores, de forma que el mecanismo de retorno (40) tiene una unidad guía (42, 20) y un elemento deslizante (28) que se puede desplazar por la unidad guía (42, 20) entre una primera y una segunda posición, y que tiene una unidad de retorno que está dispuesta operativamente entre la unidad guía (42, 20) y el elemento desplazador (28), para ejercer una fuerza de retorno en el elemento desplazador (28), y donde la unidad de retorno presenta al menos un elemento desviador (44) así como un elemento de conexión (46) flexible, en forma de cuerda, el cual es guiado alrededor del elemento desviador (44) y está unido al elemento desplazador (28).

6. Dispositivo (10) conforme a la reivindicación anterior, que se caracteriza por que el elemento de conexión (46) es elástico y ejerce la fuerza de retorno.

7. Dispositivo (10) conforme a una de las reivindicaciones anteriores, que se caracteriza por que al menos se ha dispuesto otro elemento desviador (60) y el elemento de conexión (46, 64) es guiado alrededor de varios elementos desviadores (44, 60).

8. Dispositivo (10) conforme a una de las reivindicaciones anteriores 5 a 7, que se caracteriza por que un elemento de conexión (46, 64) flexible en forma de cuerda es guiado en paralelo al primer elemento de conexión (46).

9. Dispositivo (10) conforme a una de las dos reivindicaciones 5 a 8, que se caracteriza por que el elemento de conexión (46) está fijado a un extremo de un elemento de fijación (48), que es ajustable para fijar una tensión previa.

10. Dispositivo (10) conforme a una de las dos reivindicaciones 5 a 9, que se caracteriza por que la unidad guía (42, 20) tiene un carril guía (42) en el cual se ha montado el elemento desplazador (28) para deslizarse longitudinalmente.

11. Dispositivo (10) conforme a una de las reivindicaciones anteriores, que se caracteriza por que la unidad guía (42, 20) presenta una placa de base (20), a la cual se ha fijado el carril guía (42) y se ha configurado como placa de montaje para el montaje sobre un brazo robot (2).

12. Dispositivo (10) conforme a una de las dos reivindicaciones 5 hasta 11, que se caracteriza por que en la unidad guía (42, 20) se ha fijado en firme una pinza guía (30), a través de la cual la guía se desplaza deslizándose por el equipo montado.

13. Dispositivo (10) conforme a una de las reivindicaciones 5 a 12, que se caracteriza por que el elemento de conexión en forma de cuerda (64) está unido a un elemento elástico de retorno (66).

14. Dispositivo (10) conforme a la reivindicación 13, que se caracteriza por que el elemento de conexión(64) en forma de cuerda es guiado alrededor de un elemento de rotación montado excéntricamente o no redondo (70) y se fija a éste de manera que, cuando el elemento de conexión (64) se desplaza, esto lleva a un movimiento de rotación del elemento de rotación (70) y como resultado de su forma no redonda o de su montaje excéntrico, a un cambio de un brazo palanca.

15. Robot de brazo articulado (1) con un dispositivo conforme a una de las anteriores reivindicaciones.

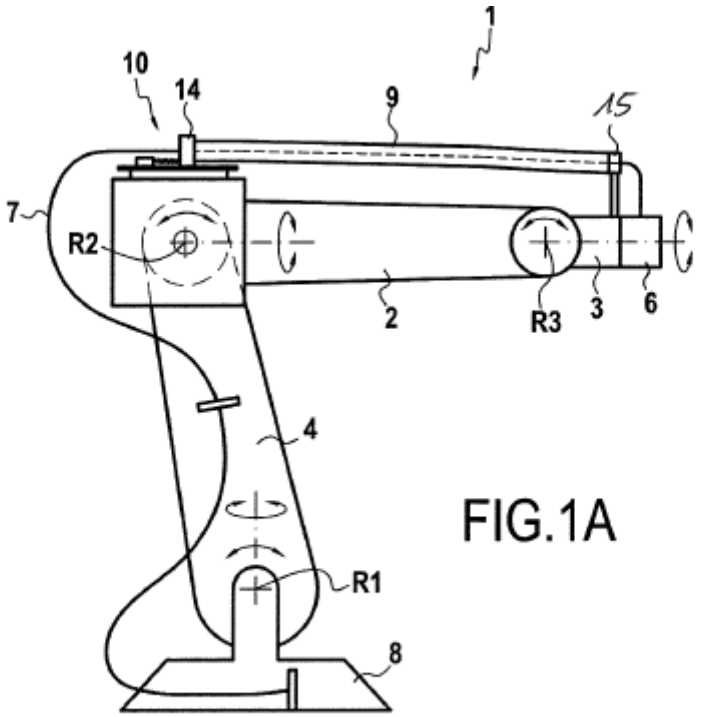

FIG.1A

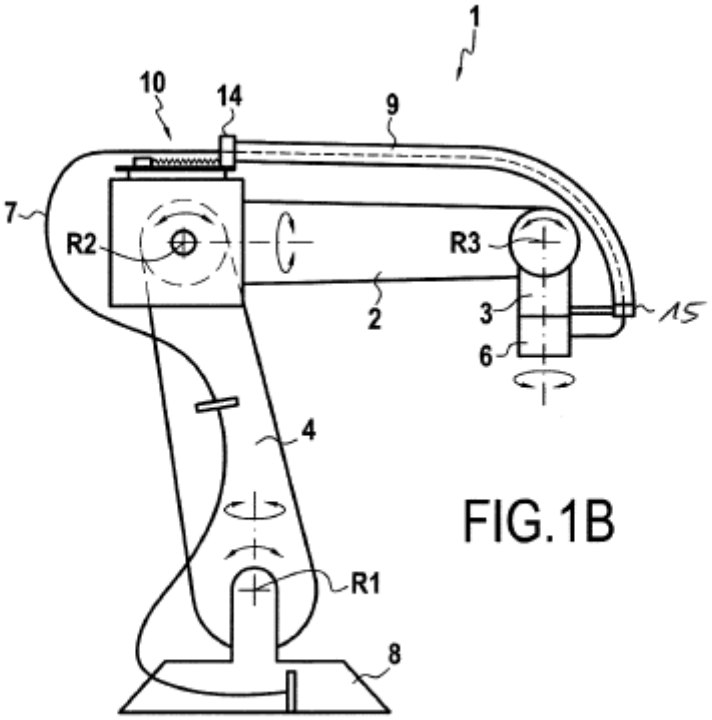

FIG.1B

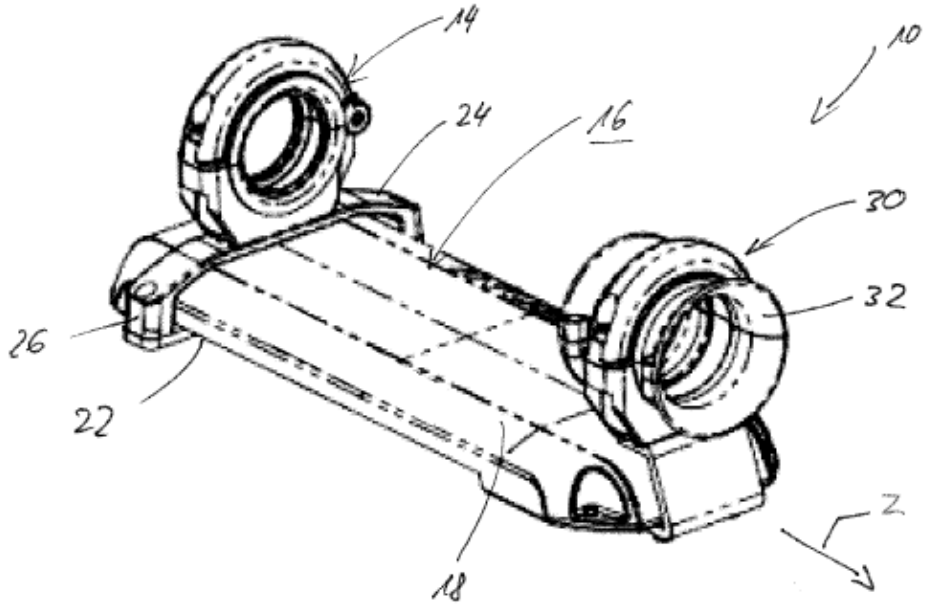

FIG 2

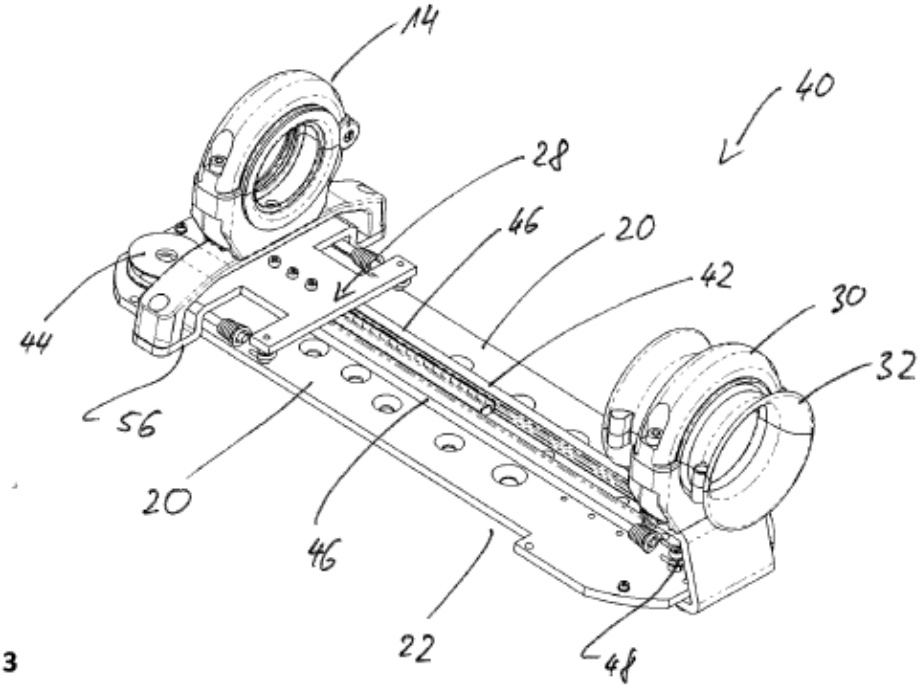

FIG 3

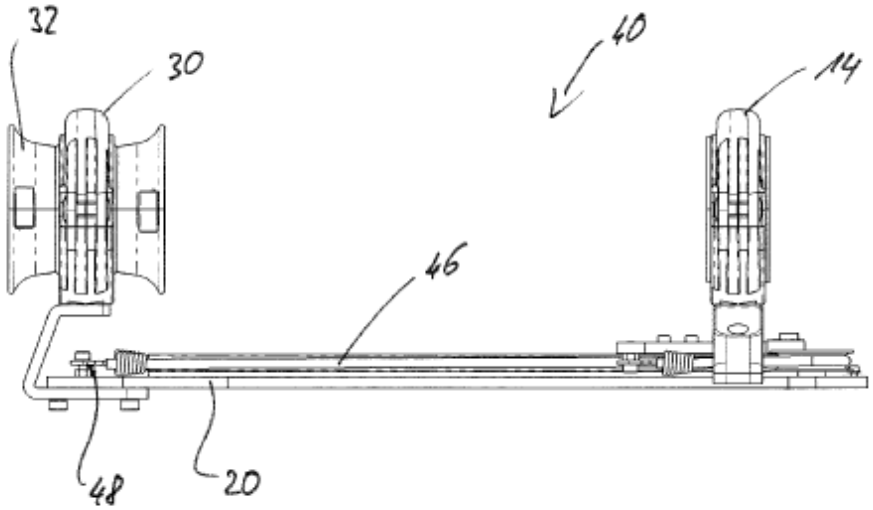

Fig 4

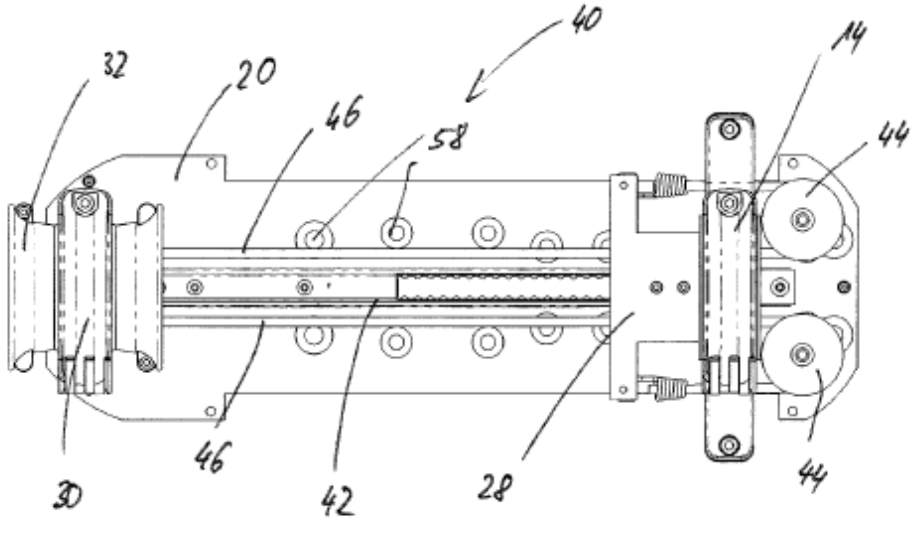

Fig 5

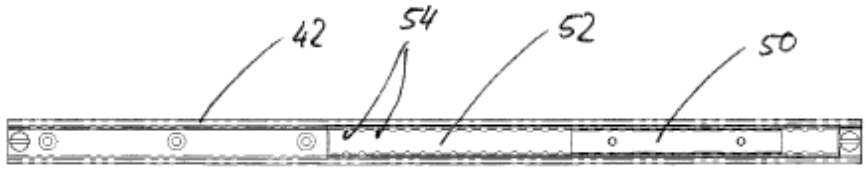

Fig 6

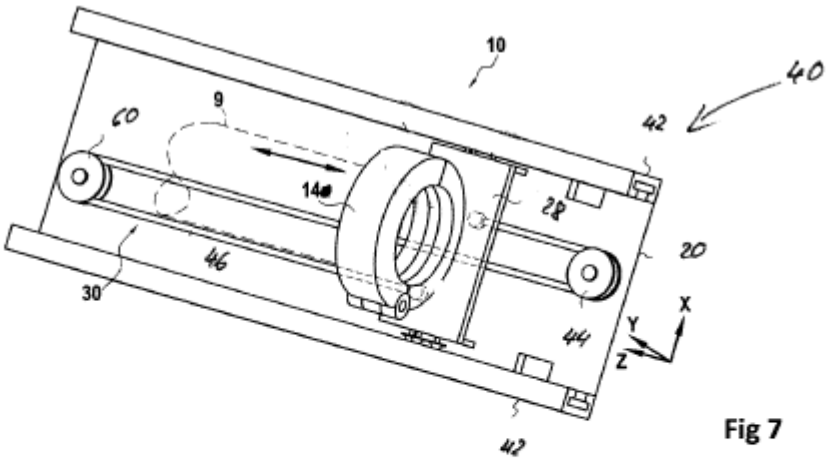

Fig 7

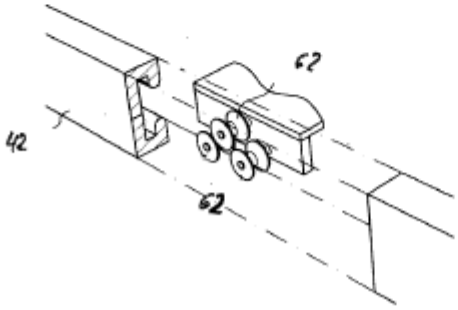

Fig 8

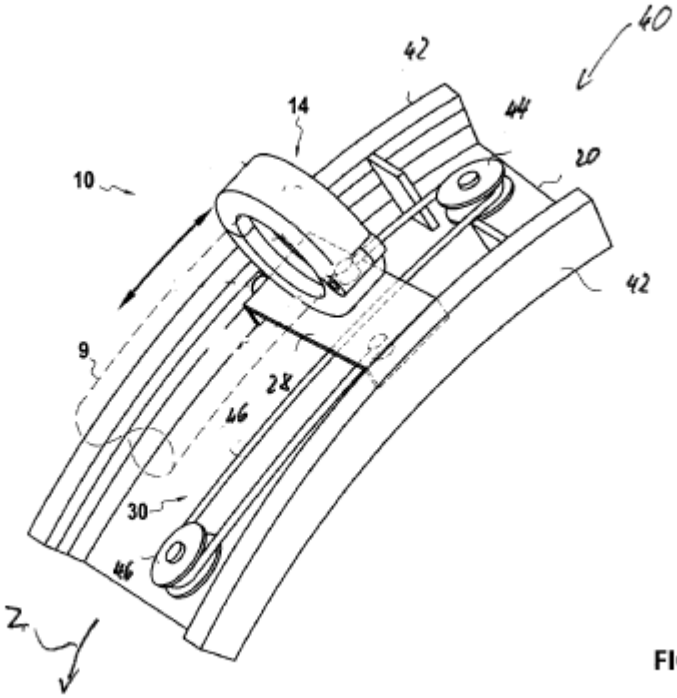

FIG 9

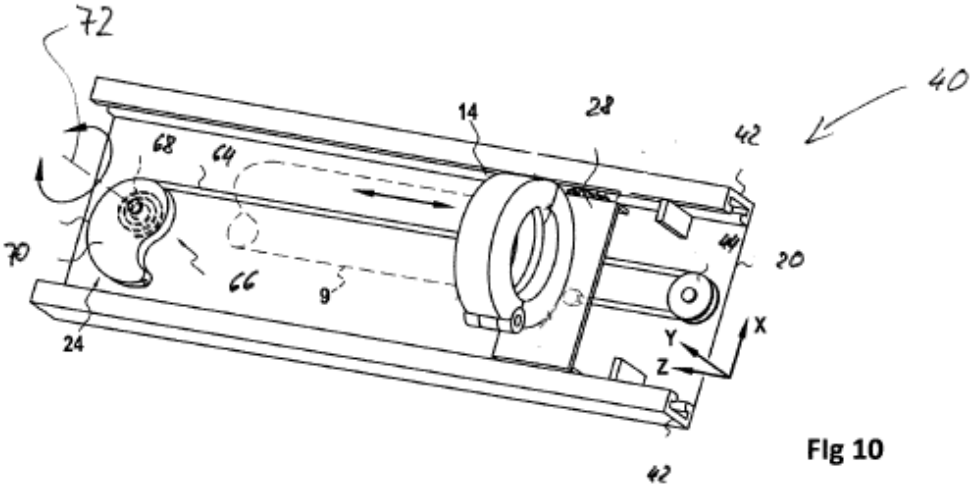

Fig 10

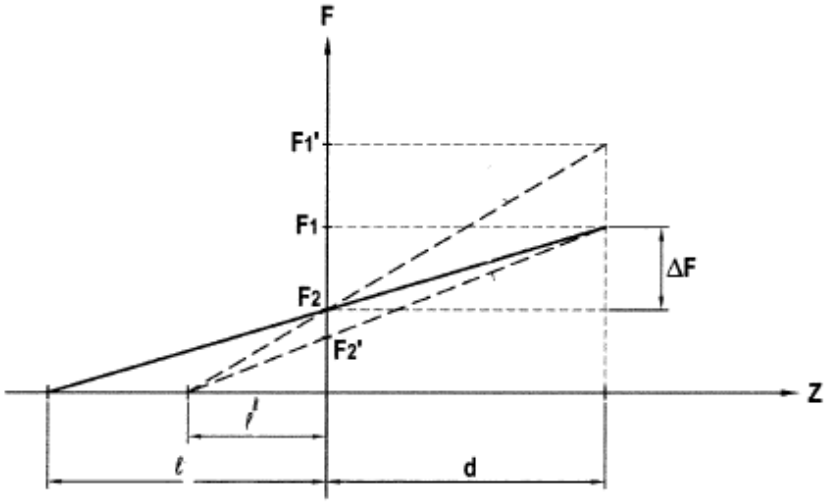

Fig 11