



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 298 340**

51 Int. Cl.:
F16D 3/06 (2006.01)
B25J 17/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Número de solicitud europea: **02405791 .1**
86 Fecha de presentación : **11.09.2002**
87 Número de publicación de la solicitud: **1293691**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **19.03.2003**

54 Título: **Dispositivo telescópico para transmitir momentos de giro.**

30 Prioridad: **17.09.2001 CH 1709/01**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.05.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.05.2008

73 Titular/es: **ROBERT BOSCH GmbH**
Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart, DE

72 Inventor/es: **Schuler, Hans Andrea**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

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 telescópico para transmitir momentos de giro.

5 Campo técnico

La invención se refiere a un dispositivo para transmitir momentos de giro conforme al preámbulo de la reivindicación 1. El dispositivo es especialmente adecuado como cuarto eje graduable en longitud de un robot que funciona según el principio Delta.

10 Estado de la técnica

De los documentos WO 00/35640, EP-A-1'129'829 y EP-A-0'250'470 se conocen dispositivos de este tipo. Están insertados en un robot que funciona según el llamado principio Delta. Este robot Delta es adecuado para mover de forma guiada y precisa un objeto en el espacio tridimensional. El robot presenta un elemento base y un elemento soporte móvil, sobre el que están dispuestos medios de agarre adaptados al campo de aplicación respectivo. Tres brazos de mando móviles, accionados por motor, y un eje telescópico accionado por motor están unidos por sus extremos contrapuestos al elemento base y al elemento soporte. Los brazos de mando mueven el elemento soporte y también soportan la mayor parte del peso. El eje telescópico, llamado también cuarto eje, está unido al medio de agarre. Con ayuda de este cuarto eje puede girarse el medio de agarre alrededor de un eje. El cuarto eje sirve de este modo de dispositivo para transmitir momentos de giro y ángulos de giro del motor al medio de agarre. Esta transmisión debe realizarse de forma muy exacta y precisa, pero sin embargo debería poder ejecutarse en el espacio tridimensional. Por ello el cuarto eje está configurado como telescopio con dos tubos dispuestos concéntricamente uno dentro del otro. Mediante el desplazamiento de los tubos unos con relación a los otros puede variarse la distancia entre el elemento base y el elemento soporte. Las velocidades de desplazamiento normales del telescopio son con ello de 10 m/s.

También el documento WO 99/67066 describe un robot con un brazo variable en longitud, que sin embargo puede bascular alrededor de dos ejes. El brazo puede desplazarse sin posibilidad de giro en un cojinete.

En el documento EP-A-0'46'531 se ha hecho patente asimismo un raíl telescópico, que tiene una estructura con tres partes. Dos raíles exteriores están sincronizados entre ellos mediante un rodillo montado sin posibilidad de desplazamiento con relación a un raíl interior. El rodillo hace contacto directo con uno de los raíles exteriores y actúa con su superficie de rodadura sobre el otro raíl exterior. Los tres raíles pueden estar dispuestos unos junto a otros.

Estos ejes o raíles telescópicos conforme al estado de la técnica presentan el inconveniente de que son adecuados moderadamente para las llamadas estructuras Wash-Down. Estas construcciones deberían poder limpiarse lo más fácilmente posible, sin que sea necesario separar partes aisladas. Este requisito debe cumplirse en especial cuando se usan robots de este tipo en el campo de la alimentación o en otros campos difíciles en cuanto a técnica de higiene. Los tubos desplazables concéntricamente hacen sin embargo imposible una limpieza completa.

El documento WO 01/60571 hace patente un robot Delta con un cuarto eje telescópico, que debe limpiarse fácilmente. Los brazos telescópicos se componen de varios tubos dispuestos mutuamente en paralelo, que están montados por ambos extremos en una placa común. Cada una de las placas es atravesada de forma deslizante por los tubos del otro brazo telescópico. La dirección del momento de giro introductorio es de este modo idéntica a la dirección del momento de giro eferente. Este dispositivo presenta el inconveniente de que está estructurado de forma relativamente complicada y es correspondientemente pesado. Aparte de esto la multitud de barras sigue dificultando la limpieza.

Se conoce un dispositivo de la clase citada al comienzo del documento EP-A-0 747 605.

Representación de la invención

La tarea de la invención consiste en crear un dispositivo para transmitir momentos de giro, en especial para robots Delta, que haga posible una mejor limpieza y haga posibles un flujo de fuerza óptimo y una elevada rigidez.

Esta tarea es resuelta con un dispositivo con las particularidades de la reivindicación 1.

El dispositivo conforme a la invención se compone de dos barras que, guiadas en cojinetes de deslizamiento, pueden desplazarse en paralelo una respecto a la otra y están unidas a cabezas articuladas para aplicar un momento de giro introductorio y para guiar hacia fuera un momento de giro eferente. Con ello las barras están dispuestas de tal modo, que el momento de giro introductorio presenta una dirección que discurre desplazada en paralelo a una dirección del momento de giro eferente.

Esto hace posible una disposición desplazada en paralelo de las barras que, a pesar de ello, puede modificarse en longitud. La disposición desplazada en paralelo hace posible que las barras puedan limpiarse de modo y manera sencillos, según el principio Wash-Down, es decir, sin desmontarse.

La disposición desplazada en paralelo permite además utilizar cojinetes de deslizamiento relativamente cortos. Por medio de esto se minimizan los espacios muertos, es decir, regiones no accesibles directamente y con ello difíciles de limpiar.

ES 2 298 340 T3

La disposición desplazada en paralelo hace posible además que las barras puedan presentar formas sencillas, de tal modo que sus superficies puedan limpiarse fácilmente.

El dispositivo se compone conforme a la invención de dos barras, dos elementos de cojinete de deslizamiento y dos cabezas articuladas. Mediante el reducido número de piezas se facilita a su vez la limpieza. Sin embargo, también se reduce el peso, lo que influye positivamente en especial en el rendimiento del robot. Por otra parte se minimizan los costes de fabricación, en especial si las barras y los elementos de cojinete de deslizamiento están configurados en cada caso idénticamente.

Si las barras están montadas sin posibilidad de giro, el momento de giro introductorio se transmite hasta el elemento de cojinete como torsión pura. En la parte central se produce una torsión de flexión con gran proporción torsional. En la región del momento de giro eferente ya sólo existe torsión. El dispositivo conforme a la invención reduce de este modo el esfuerzo por flexión de las barras. Debido a que los tubos y las barras son siempre más débiles con relación a la flexión que a la torsión, se optimiza el flujo de fuerza. El dispositivo presenta unos elevados valores de rigidez.

De las reivindicaciones subordinadas se deducen otras formas de ejecución ventajosas.

Este dispositivo es adecuado como cuarto eje para el robot Delta citado al comienzo. Sin embargo, también son posibles otros campos de aplicación en los que es necesario transmitir con precisión un momento de giro.

Descripción breve del dibujo

A continuación se explica el objeto de la invención con base en un ejemplo de ejecución preferido, que se ha representado en el dibujo adjunto. Aquí muestran:

la figura 1 una representación en perspectiva de un robot Delta con el dispositivo conforme a la invención;

la figura 2 una representación en perspectiva de un dispositivo conforme a la invención en estado completamente extraído;

la figura 3 una representación del dispositivo conforme a la figura 2 en estado introducido;

la figura 4a una sección transversal a través de una barra redonda y

la figura 4b una sección transversal a través de una barra oval.

Modos de ejecución de la invención

En la figura 1 se ha representado un robot Delta. Hasta un cuarto eje modificado conforme a la invención se corresponde con el robot Delta citado al comienzo. Por ello se describe a continuación ya sólo brevemente.

El robot presenta un elemento base 1 en forma de placa, sobre el que están montados de forma giratoria tres ejes 2. Los ejes 2 son accionados por servomotores 20, que están unidos en cada caso a un transductor angular 21. Los servomotores 20 están unidos a una unidad común de control y mando 22.

Los ejes 2 están dispuestos en una superficie común y forman juntos un triángulo. A cada eje 2 está fijado un brazo de mando 3, que puede moverse con el eje 2. Cada brazo de mando 3 presenta un extremo libre 30, que está unido de forma articulada a un elemento de unión 4. Para esto el extremo libre 30 es atravesado por una barra transversal superior 40, que está sujeta al mismo fijada en su posición. La barra transversal superior 40 está unida a dos barras de unión 41 a través de cabezas articuladas superiores 43. Las barras de unión 41 están aplicadas a dos extremos de una barra transversal inferior 42 a través de cabezas articuladas inferiores 42. Esta barra transversal inferior 42 está dispuesta fijada en su posición en un elemento soporte 5, en donde atraviesa el mismo con sus dos extremos.

El elemento soporte 5 es soportado de este modo mediante estos brazos de mando 3 y puede moverse mediante los mismos en el espacio tridimensional. El elemento soporte 5 está configurado en forma de placa. En su centro y en su lado inferior está dispuesto un elemento de agarre 6. La clase del elemento de agarre 6 depende del campo de aplicación. Mediante este elemento de agarre 6 el robot agarra un producto y los transporta a un punto deseado. En el ejemplo aquí representado se trata de una ventosa.

En el ejemplo aquí representado el elemento de agarre 6 está dotado de un dispositivo aspirador neumático 7. Sobre el elemento soporte 5 está dispuesto un anillo de unión 70 que está unido, por un lado a la ventosa y por otro lado a un tubo flexible 71. El tubo flexible 71 está unido a una válvula 72 y a una bomba de vacío 73.

El robot Delta presenta un cuarto eje 8 que puede modificarse en longitud. Este cuarto eje 8 forma el dispositivo para transmitir momentos de giro, en donde se transmite un momento de giro introductorio en la región del elemento base 1 a un momento de giro eferente en la región del elemento soporte 5 móvil.

ES 2 298 340 T3

5 El cuarto eje 8 está dispuesto entre el elemento base 1 y el elemento soporte 5, en donde atraviesa una abertura en el elemento base 1. Está unido por un extremo a través de una articulación inferior, aquí articulación cardánica 80, al elemento de agarre 6. Además de esto está unido por un segundo extremo a través de una articulación superior, aquí igualmente una articulación cardánica 81, a un vástago de un servomotor 9. Este servomotor 9 está dotado a su vez de un transductor angular 10. El cuarto eje 8 sirve, como ya se ha citado, para hacer girar el elemento de agarre 6 en el espacio tridimensional.

10 El cuarto eje 8 conforme a la invención se ha representado con más precisión en las figuras 2 a 4. Presenta varias barras 82, 83, aquí dos. Las barras 82, 83 pueden desplazarse mutuamente en paralelo, guiadas en un cojinete de deslizamiento 84, 85. Con ello las barras 82, 83 están dispuestas de tal modo, que un momento de giro aplicado a través de la cabeza articulada superior 81 presenta una dirección, que discurre desliza en paralelo a la dirección del momento de giro guiado hacia fuera a través de la cabeza articulada inferior 80.

15 Esto se consigue en el ejemplo aquí representado por medio de que el cojinete de deslizamiento 84, 85 está configurado rígido a los giros, de tal modo que el momento de giro introductorio se transmite desde la primera barra superior 82, a través del cojinete de deslizamiento 84, 85, a la segunda barra inferior 83.

20 El cojinete de deslizamiento se compone de varios elementos de cojinete de deslizamiento 84, 85, aquí dos. Cada elemento de cojinete de deslizamiento 84, 85 presenta una abertura de paso 86 y una abertura de alojamiento 87. Cada abertura de paso 86 es atravesada en cada caso por una de las dos barras 82, 83. De este modo la primera barra 82 atraviesa la abertura de paso 86 del primer elemento de cojinete de deslizamiento 84 y la segunda barra 83 la del segundo elemento de cojinete de deslizamiento 85. En las aberturas de alojamiento 87 se sujetan en cada caso el extremo de la otra barra, de forma solidaria en rotación y sin posibilidad de desplazamiento. Esto quiere decir que el extremo de la primera barra 82 está dispuesto en la abertura de alojamiento 87 del segundo elemento de cojinete de deslizamiento 85. La fijación se realiza por ejemplo mediante unos primeros tornillos 88. Mediante esta disposición pueden desplazarse las barras 82, 83 dentro de los elementos de cojinete de deslizamiento 84, 85 correspondientes, como puede verse en las figuras 2 y 3.

30 A los extremos libres de las barras 82, 83 están aplicadas de forma solidaria en rotación partes de las articulaciones cardánicas 80, 81, para formar la articulación superior y la inferior. También esto se produce con preferencia mediante unos segundos tornillos 89.

35 Las barras 82, 83 están configuradas como tubos en el ejemplo aquí representado. Están fabricadas con preferencia con aluminio o un material sintético reforzado con fibras. Es especialmente adecuado un material sintético reforzado con fibras de carbono. La utilización de un material sintético reforzado con fibras aumenta la rigidez específica del dispositivo.

40 Para garantizar el pivotamiento protegido contra giros, las barras 82, 83 presentan una sección transversal no circular. La sección transversal presenta al menos un talón 82', 83' que sobresale hacia fuera, en donde la forma básica puede ser redonda, como puede verse en la figura 4a. Sin embargo, con preferencia presenta además del talón 82', 83' una forma básica oval, como se ha representado en la figura 4b. Con preferencia se dispone de dos talones 82', 83', que están dispuestos mutuamente opuestos en diagonal y se extienden, cada uno en forma de un perfil en cuña, a través de al menos aproximadamente toda la longitud de la barra 82, 83. Sin embargo, también es posible que se disponga de varios talones, que estén dispuestos distribuidos con simetría circular por el perímetro.

45 Las barras 82, 83 y los elementos de cojinete de deslizamiento 84, 85, aquí también las articulaciones cardánicas 80, 81, están estructurados con preferencia idénticamente, de tal modo que se dispone de una disposición completamente simétrica. Sin embargo, también es posible usar diferentes elementos. En especial las barras 82, 83 pueden tener diferente longitud.

50 Los elementos de cojinete de deslizamiento 84, 85 están configurados prismáticamente y de este modo relativamente cortos. Con preferencia su longitud total, que se corresponde también con la longitud del cojinete formado mediante los mismos, es aproximadamente igual al diámetro de las barras 82, 83 que los atraviesan. También la distancia mutua entre las barras 82, 83 es relativamente pequeña. Con preferencia es al menos aproximadamente igual a la sección transversal de una barra 82, 83.

55 El dispositivo conforme a la invención hace posible una transmisión precisa de momentos de giro, pero a pesar de ello tiene una estructura sencilla, presenta una elevada rigidez a la flexión y un peso propio relativamente reducido, y puede limpiarse fácilmente según el procedimiento Wash-Down.

60 Lista de símbolos de referencia

- | | |
|------|---------------|
| 1 | Elemento base |
| 65 2 | Eje |
| 20 | Servomotor |

ES 2 298 340 T3

	21	Transductor angular
	22	Unidad de control y mando
5	3	Brazo de mando
	30	Extremo libre
	4	Elemento de unión
10	40	Barra transversal superior
	41	Barra de unión
15	42	Barra transversal inferior
	43	Cabeza articulada superior
	44	Cabeza articulada inferior
20	5	Elemento soporte
	6	Elemento de agarre
25	7	Dispositivo aspirador neumático
	70	Anillo de unión
	71	Tubo flexible
30	72	Válvula
	73	Bomba de vacío
35	8	Cuatro eje que puede modificarse en longitud
	80	Articulación cardánica inferior
	81	Articulación cardánica superior
40	82	Primera barra
	82'	Primer perfil en cuña
45	83	Segunda barra
	83'	Segundo perfil en cuña
	84	Primer cojinete de deslizamiento
50	85	Segundo cojinete de deslizamiento
	86	Abertura de paso
55	87	Abertura de alojamiento
	88	Primer tornillo
	89	Segundo tornillo
60	9	Servomotor
	10	Transductor angular
65		

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo que puede modificarse en longitud para transmitir momentos de giro, compuesto por:

una primera barra (82) y una segunda barra (83), en donde la primera y la segunda barras (82, 83) pueden desplazarse guiadas en paralelo una respecto a la otra,

y están unidas a cabezas articuladas (80, 81) para aplicar un momento de giro introductorio y para guiar hacia fuera un momento de giro eferente, en donde una primera cabeza articulada (80) está unida a la primera barra (82) y una segunda cabeza articulada (81) está unida a la segunda barra (83),

caracterizado porque la primera y la segunda barra (82, 83) están dispuestas de tal modo, que el momento de giro introductorio presenta una dirección que discurre desplazada en paralelo a una dirección del momento de giro eferente, en donde el momento de giro introductorio puede transmitirse desde la primera barra (82), a través de un cojinete de deslizamiento (84, 85) configurado rígido a los giros, a la segunda barra (83).

2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el cojinete de deslizamiento presenta dos elementos de cojinete de deslizamiento (84, 85), en donde cada elemento de cojinete de deslizamiento (84, 85) presenta una abertura de paso (86) y una abertura de alojamiento (87), en donde la abertura de paso (86) es atravesada por una de las dos barras (82, 83) y la abertura de alojamiento (87) aloja la otra barra (82, 83).

3. Dispositivo según la reivindicación 2, **caracterizado** porque en las aberturas de alojamiento (87) están sujetos extremos de las barras (82, 83) de forma solidaria en rotación y fijada.

4. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque las barras (82, 83) presentan una sección transversal no circular.

5. Dispositivo según la reivindicación 4, **caracterizado** porque la sección transversal de las barras (82, 83) presenta una forma oval o redonda, que está dotada de al menos un talón (82', 83') que sobresale hacia fuera.

6. Dispositivo según la reivindicación 5, **caracterizado** porque se dispone de dos talones (82', 83') dispuestos mutuamente en diagonal, que se extienden, cada uno en forma de un perfil en cuña, a través de al menos aproximadamente toda la longitud de la barra (82, 83).

7. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los elementos de cojinete de deslizamiento (84, 85) presentan cojinetes, con una longitud que se corresponde al menos aproximadamente con el diámetro de las barras (82, 83) que los atraviesan.

8. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque las dos barras (82, 83) están dispuestas a una distancia mutua, que se corresponde aproximadamente con el diámetro de una barra (82, 83).

9. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la primera y la segunda barra (82, 83) están configuradas idénticamente al menos hasta en su longitud y porque los elementos de cojinete de deslizamiento (84, 85) están configurados idénticamente.

10. Robot Delta para mover un objeto en un espacio tridimensional con un elemento base (1) y un elemento soporte móvil (5), sobre el que está dispuesto un medio de agarre (6), con varios brazos de mando (3) móviles, accionados por motor, y un eje (8) que puede modificarse en longitud, en donde los brazos de mando (3) y el eje (8) que puede modificarse en longitud están unidos, con extremos contrapuestos, al elemento base (1) y al elemento soporte (5), en donde el eje (8) que puede modificarse en longitud forma un dispositivo para transmitir momentos de giro, **caracterizado** porque el dispositivo está configurado conforme a las particularidades de una de las reivindicaciones 1-9.

Fig 1





