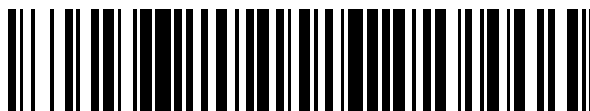


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 628 245**

51 Int. Cl.:

B23B 31/167 (2006.01)

B23B 31/28 (2006.01)

B23Q 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.06.2015 E 15171103 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.04.2017 EP 3059036**

54 Título: **Mandril de sujeción con motores eléctricos**

30 Prioridad:

04.12.2014 EP 14196366

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

02.08.2017

73 Titular/es:

**SMW-AUTOBLOK SPANNSYSTEME GMBH
(100.0%)
Wiesentalstrasse 28
88074 Meckenbeuren, DE**

72 Inventor/es:

MAURER, ECKHARD

74 Agente/Representante:

BOTELLA REYNA, Antonio

ES 2 628 245 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

Mandril de sujeción con motores eléctricos

5 La invención se refiere a un mandril de sujeción para el apoyo de piezas de trabajo simétricas en rotación según el preámbulo de la reivindicación 1, que se conoce por el documento US 1 974 249 A.

Mandriles de sujeción semejantes se conocen en diversas formas constructivas diferentes y se pueden deducir, por ejemplo, del documento EP 2676756 A1. Estos mandriles de sujeción sirven esencialmente para alojar una pieza de
10 trabajo simétrica en rotación en el espacio de forma centrada respecto a un eje longitudinal de una máquina-herramienta, de modo que ésta se pueda mecanizar de la forma más exacta posible, a fin de mantener tan bajas como sea posible las tolerancias en errores de mecanizado. Para el apoyo de las piezas de trabajo se deben prever al menos tres mordazas de sujeción, que están alojadas de forma desplazable en vías de guiado integradas en un
15 lado frontal del cuerpo de mandril del mandril de sujeción. Estas mordazas de sujeción habitualmente se mueven de forma síncrona mediante un pistón de accionamiento, que se acciona por ejemplo de forma neumática o hidráulica, de modo que éstas inciden simultáneamente sobre la superficie de la pieza de trabajo a sujetar y la sujetan debido a la fuerza de aproximación del pistón de accionamiento.

Dado que con frecuencia no se puede realizar un centrado de la pieza de trabajo a sujetar de forma exacta por parte
20 de las mordazas de sujeción, se requiere prever otras mordazas de centrado mediante las que se orienta la posición de la pieza de trabajo en el espacio de la forma más coaxial posible al eje longitudinal del cuerpo de mandril. En cuanto se ha alcanzado esta posición centrada de la pieza de trabajo se pueden aproximar las mordazas de sujeción y las mordazas de centrado se retiran de la superficie de la pieza de trabajo.

El mandril de sujeción rota durante el proceso de mecanizado y el pistón de accionamiento ejerce una fuerza de sujeción constante sobre las mordazas de sujeción y con ello sobre la pieza de trabajo. No es posible una modificación de la posición de las mordazas de sujeción durante el proceso de mecanizado. Debido al proceso de
25 mecanizado se reduce el peso propio de la pieza de trabajo con frecuencia en una medida tal que conduce a que se pierda la posición centrada de la pieza de trabajo sujeta. En consecuencia a continuación se debe ajustar de nuevo una orientación exacta de la pieza de trabajo mediante las mordazas de centrado. Procesos de centrado semejantes prolongan el proceso de mecanizado y por ello aumentan considerablemente los costes de funcionamiento para la
30 fabricación de piezas de trabajo semejantes.

Por ello el objetivo de la invención es perfeccionar un mandril de sujeción del género mencionado al inicio, de
35 manera que mediante el mandril de sujeción, por un lado, se pueda efectuar el proceso de sujeción y centrado exclusivamente mediante un juego de mordazas de sujeción y que, por otro lado, sea posible un centrado de la pieza de trabajo sujeta durante el proceso de mecanizado sin medidas de reequipamiento.

Estas tareas se resuelven según la invención mediante las características de la reivindicación 1. Otros
40 perfeccionamientos ventajosos de la invención se deducen de las reivindicaciones dependientes.

Dado que, durante la parada del mandril de sujeción, los motores eléctricos están acoplados eléctricamente con una fuente de corriente a través de una conexión enchufable y líneas eléctricas y en el estado de funcionamiento del
45 mandril de sujeción están acoplados con la fuente de corriente a través de respectivamente un dispositivo de inductancia, las mordazas de sujeción presentes se pueden usar tanto para el bloqueo y apoyo de las piezas de trabajo a mecanizar, como también para su centrado en el espacio, ya que gracias a la excitación individual de las mordazas de sujeción correspondientes, éstas se pueden sostener alternativamente en sentido contrario y/o en su posición, de modo que en función del desvío medido para el centrado predeterminado se realiza el movimiento correspondiente de las mordazas de sujeción.

50 Para el movimiento de las mordazas de sujeción en tanto que se sujeta la pieza de trabajo, es decir, se encuentra por consiguiente en el proceso de mecanizado, sólo es necesario orientar el cuerpo de mandril, de manera que las tres estaciones de carga presentes en el interior del cuerpo de mandril estén orientadas de forma alineada a las estaciones de acoplamiento del dispositivo inductivo, de modo que debido a la inductancia dominante se garantice
55 una transmisión de energía suficiente a los motores eléctricos correspondientes. Gracias a esta transmisión de energía mediante el dispositivo de control se pueden mover entonces los motores eléctricos en dos direcciones de rotación diferentes, de modo que la mordaza de sujeción correspondiente se puede mover en la dirección del eje longitudinal del cuerpo de mandril o en sentido contrario a ella. Por ello se pueden posicionar individualmente las posiciones de las mordazas de sujeción, por lo que se consigue un centrado exacto de la pieza de trabajo a sujetar y

a sostener.

Mientras que el mandril de sujeción está detenido, por ejemplo, para cambiar las piezas de trabajo, las alimentaciones eléctricas del motor eléctrico se pueden conectar mediante una conexión enchufable a una fuente de corriente habitual, de modo que para la aproximación y centrado de las piezas de trabajo está a disposición suficiente energía en el estado de parada del mandril de sujeción. No obstante, la cantidad de energía más baja transmitida por el dispositivo de inductancia es suficiente para accionar los motores eléctricos de manera que las mordazas de sujeción se pueden desplazar ligeramente.

10 En el dibujo está representado un ejemplo de realización según la invención de un mandril de sujeción, que se explica a continuación más en detalle. Muestra según cada caso:

Figura 1 un mandril de sujeción, con un cuerpo de mandril en cuyo lado frontal están integradas tres vías de guiado, con tres mordazas de sujeción que están insertadas individualmente de forma desplazable en una de las vías de guiado y con tres motores eléctricos asociados a las mordazas de sujeción correspondientes, a través de los que las mordazas de sujeción se pueden desplazar en su posición, y con una unidad de control a través de la que se pueden regular los motores eléctricos, en vista en planta,

Figura 2a el mandril de sujeción según la figura 1, en un detalle parcial ampliado, en la zona de una de las mordazas de sujeción, en el estado abierto,

Figura 2b el detalle parcial según la figura 2a del mandril de sujeción durante el movimiento de aproximación de la mordaza de sujeción y

25 Figura 2c el detalle según la figura 2b del mandril de sujeción, en el estado sujeto.

De las figuras 1, 2a, 2b y 2c se puede deducir una mordaza de sujeción 1, que sirve para sostener piezas de trabajo 2 simétricas en rotación en el espacio en una máquina-herramienta no representada. El mandril de sujeción 1 se compone de un cuerpo de mordaza 3 simétrico en rotación, cuyo eje longitudinal está provisto de la referencia 4. Para el mecanizado de la pieza de trabajo 2 se requiere posicionar u orientar ésta exactamente de forma alineada al eje longitudinal del cuerpo de mordaza 3. Cuando concretamente el eje longitudinal de la pieza de trabajo 2 no discurre de forma alineada al eje longitudinal 4 del cuerpo de mandril 3, durante el proceso de mecanizado se producen errores de fabricación. Gracias a mandril de sujeción 1 según la invención, por lo tanto se tiene que poder ajustar no sólo la orientación alineada de la pieza de trabajo respecto al eje longitudinal 4 del cuerpo de mandril 3 con el menor coste temporal y constructivo posible, sino que mediante el mandril de sujeción 1 se tiene que poder desplazar la pieza de trabajo 2 de forma orientada en posición durante el estado de sujeción o su orientación deber ser reajutable, sin tener que soltar el estado de sujeción.

En uno de los lados frontales del cuerpo de mandril 3 están integradas tres vías de guiado 5 que discurren radialmente o en dirección del eje longitudinal 4. Una mordaza de sujeción 6 está montada de forma desplazable en cada una de las vías de guiado 5. En el lado inferior de la mordaza de sujeción 6 correspondiente, dirigido en la dirección del cuerpo de mandril 3, está realizado un dentado oblicuo 9 que está en conexión activa en arrastre de forma con una cremallera 8. La cremallera 8 está alojada de forma desplazable en una abertura de recepción 7 del cuerpo de mandril 3, que está integrada en el cuerpo de mandril 3. También es concebible sustituir la cremallera 8 por ganchos en cuña o medios de transmisión de fuerza configurados de otra forma.

La cremallera 8 presenta un dentado oblicuo 10 que está en conexión activa en accionamiento o en arrastre de forma con el dentado oblicuo 9 de la mordaza de sujeción 6 correspondiente, de modo que durante el accionamiento o movimiento de la cremallera 8 se origina un movimiento relativo entre ésta y la mordaza de sujeción 6, a través del que se puede mover la mordaza de sujeción 6 en la dirección del eje longitudinal 4 del cuerpo de mordaza 3 o en sentido contrario a ella.

Para el accionamiento de la cremallera 8 correspondiente, en el cuerpo de mandril 3 está previsto respectivamente un husillo roscado 11 asociado a estas cremalleras 8, que está en conexión tanto con la cremallera 8 correspondiente como también con un motor eléctrico instalado en el interior del cuerpo de mordaza 3. A este respecto, a cada una de las tres mordazas de sujeción 6 está asociado respectivamente uno de los motores eléctricos 12, de modo que a través de cada motor eléctrico 12 se puede mover o accionar de forma aislada una de las mordazas de sujeción 6. Los husillos roscados 11 y las cremalleras 8 sirven para la transmisión de fuerza del par de giro del motor eléctrico sobre la mordaza de sujeción 6.

Cada uno de los motores eléctricos 12 está conectado a través de una línea eléctrica 14 con una unidad de control 24 que está dispuesta fuera del cuerpo de mordaza 3. Para alimentar los motores eléctricos 12, que se usan como medios de accionamientos para las mordazas de sujeción 6, con suficiente tensión o energía, a cada una de las líneas 14 se le asocia una conexión enchufable 16, la cual en el estado de parada de la máquina-herramienta está conectada con una fuente de corriente a través de un conector y líneas eléctricas 14. Por lo tanto, mediante la fuente de corriente 15 se le entrega la energía necesaria a los motores eléctricos 12, que es necesaria para proporcionar el estado de sujeción de las mordazas de sujeción 6 o el proceso de desenclavamiento de las mordazas de sujeción 6. En particular durante el cambio de la pieza de trabajo del mandril de sujeción 3, éste está detenido de modo que el cuerpo de mandril 3 no rota, de modo que se pueden efectuar las conexiones enchufables 16 entre la fuente de corriente 15 y los tres motores eléctricos 12.

El cuerpo de mordaza 3 de la mordaza de sujeción 1 rota durante el proceso de mecanizado, de modo que luego se debe soltar la conexión enchufable 16 entre el cuerpo de mordaza 3 y la fuente de corriente 15. No obstante, durante la rotación del cuerpo de mordaza 3 se debe garantizar que la fuerza de sujeción se ejerza por las mordazas de sujeción 6 sobre la pieza de trabajo 2 sujeta o se pierda. Con esta finalidad a cada mordaza de sujeción 6 se le asocia en primer lugar un dispositivo acumulador de fuerza 31, que está configurado en forma de un resorte helicoidal de compresión 32. Por lo tanto el dispositivo acumulador de fuerza 31 ejerce una fuerza de sujeción sobre las mordazas de sujeción 6, que se transmite a través del husillo roscado 11 y la cremallera 8. A este respecto, el par de giro del motor eléctrico 12 está dimensionado mayor que la fuerza de sujeción del resorte helicoidal de compresión 32 correspondiente. En consecuencia el motor eléctrico 12 puede accionar este resorte en sentido contrario a la fuerza de resorte del resorte helicoidal de compresión 32 y mover el husillo roscado 11, la cremallera 8 y en consecuencia también la mordaza de sujeción 6 correspondiente en la dirección del eje longitudinal 4 del cuerpo de mandril 3 o en sentido contrario a ésta.

Para poder efectuar una modificación de posición de las mordazas de sujeción durante el estado de sujeción, sin que se deba establecer la conexión enchufable 16 entre los motores eléctricos 12 y la fuente de corriente 15, están previstos tres dispositivos de inductancia 21 que se componen de una parte de acoplamiento 22 asociada a la máquina-herramienta, es decir, fuera del cuerpo de mandril 3, y una parte de carga 23 dispuesta en el interior del cuerpo de mandril 3. Las partes de acoplamiento 22 y partes de carga 23 presentan una multiplicidad de espiras, de modo que, cuando las partes de acoplamiento 22 y las partes de carga 23 se sitúan de forma alineada unas sobre otras durante la parada de la máquina-herramienta, puede tener lugar una transmisión de energía determinada, a través de la que los motores eléctricos 12 correspondientes son accionados con suficiente energía para la modificación de posición de las mordazas de sujeción 6.

A este respecto, de la figura 2a se puede deducir en qué posición se sitúa a este respecto el resorte helicoidal de compresión 32 del dispositivo de sujeción de fuerza 31 en referencia a la posición del husillo roscado 11. El husillo roscado se pone en rotación por el motor eléctrico 12 desde el estado de partida según la figura 2a y mueve linealmente la cremallera 8 correspondiente, por lo que a través de los dentados oblicuos 10 y 11 entre éstos y la mordaza de sujeción 6 correspondiente se puede ajustar una modificación de posición de la mordaza de sujeción 6 en referencia a la distancia al eje longitudinal 4 del cuerpo de mordaza 3.

En la figura 2b se puede deducir una posición central y en la figura 2c la posición de sujeción de las mordazas de sujeción 6 correspondientes. Por lo tanto gracias al dispositivo de control 24 se pueden accionar individualmente los dispositivos de inductancia 21, es decir, la parte de acoplamiento 22 y la parte de carga 23, de modo que los motores eléctricos 12 correspondientes, que están acoplados igualmente con el dispositivo de control 24, se pueden mover alternativamente o simultáneamente en la dirección del eje longitudinal 4 del cuerpo de mandril 3 o en sentido contrario a ella. En consecuencia debido a la modificación de posición individual de las mordazas de sujeción 6 a través del accionamiento del motor eléctrico 12 correspondiente se puede realizar tanto un centrado de la pieza de trabajo 2, referido al eje longitudinal 4 del cuerpo de mandril 3, como también poner a disposición de forma permanente una fuerza de sujeción suficiente para el apoyo de la pieza de trabajo 2 a sostener, ya que la posición del husillo roscado 11 y con ello de la cremallera 8 y de la mordaza de sujeción 6 se predetermina a través del dispositivo acumulador de fuerza 31. Es posible una modificación de posición del husillo roscado 11 exclusivamente con ayuda del motor eléctrico 12 correspondiente.

En el mandril de sujeción 1 puede estar integrada una abertura de paso 13, a través de la que se puede introducir, por ejemplo, un tubo largo como pieza de trabajo 2. Con frecuencia también se usan concretamente mandriles de sujeción 1 semejantes para el mecanizado de roscas exteriores sobre tuberías para petróleo o tuberías de gas. No obstante, la configuración según la invención del mandril de sujeción 1 se refiere a cualquier tipo de mandril de

sujeción 1, independientemente de su finalidad de uso, configuración constructiva o sus dimensiones de tamaño.

En las figuras 1 a 2c se pueden deducir dos posibilidades de configuración alternativas del mandril de sujeción 1. Por un lado, cada uno de los tres motores eléctricos 12 reproducidos puede estar acoplado eléctricamente con la fuente de corriente 15 a través de la conexión enchufable 16, de modo que en el estado de parada del cuerpo de mandril 3 se toma la alimentación de corriente eléctrica requerida de los motores eléctricos 12 de la fuente de corriente 15. De este modo las mordazas de sujeción 6 correspondientes se abren o cierran en las vías de guiado 5 del cuerpo de mandril 3 para alcanzar el estado de sujeción.

- 10 Otra alternativa para la alimentación de corriente de los motores eléctricos 12 se realiza, por otro lado, a través del dispositivo de inductancia 21, cuya parte de acoplamiento 22 está asociada a la máquina-herramienta y cuya parte de carga 23 está dispuesta en el cuerpo de mandril 3. En consecuencia la alimentación de corriente de los motores eléctricos 12 se puede efectuar tanto durante el estado de parada del cuerpo de mandril 3 como también en el estado de rotación o en el estado de sujeción de las mordazas de sujeción 6, dado que entre la parte de carga y acoplamiento 22, 23 está previsto un entrehierro, de modo que entre el cuerpo de mandril 3 y el dispositivo de inductancia 21 no existe una fricción.

REIVINDICACIONES

1. Mandril de sujeción (1) para el apoyo de piezas de trabajo (2) simétricas en rotación que se deben mecanizar mediante una máquina-herramienta,
5 que se compone de:

- un cuerpo de mandril (3), en cuyo un lado frontal están integradas al menos tres vías de guiado (5) orientadas en la dirección del eje longitudinal (4) del cuerpo de mandril (3),
- de al menos tres mordazas de sujeción (6) que están alojadas individualmente de forma desplazable en una de las
10 vías de guiado (5), y
- de un medio de accionamiento (12) que está conectado en accionamiento con las mordazas (6) directamente o a través de elementos intermedios (8, 11),

en el que el medio de accionamiento está configurado como motor eléctrico (12), en el que a cada mordaza de
15 sujeción (6) se le asocia un motor eléctrico (12) y en el que cada motor eléctrico (12) está dispuesto en el interior del cuerpo de mandril (3) y

caracterizado porque

20 durante la parada del mandril de sujeción (1), los motores eléctricos (12) están acoplados eléctricamente con una fuente de corriente (15) a través de una conexión enchufable (16) y líneas eléctricas (14) y/o en el estado de rotación o reposo del mandril de sujeción (1) están acoplados con la fuente de corriente a través de respectivamente un dispositivo de inductancia (21, 22, 23).

25 2. Mandril de sujeción según la reivindicación 1,

caracterizado porque

30 cada uno de los dispositivos de inductancia (21) está formado por una parte de acoplamiento (22) estacionaria asociada a la máquina-herramienta y por una parte de carga (23) instalada en el cuerpo de mandril (2) y **porque** entre la parte de carga (23) y el motor eléctrico (12) correspondiente está prevista una línea eléctrica (14).

3. Mandril de sujeción según la reivindicación 1 ó 2

35 **caracterizado porque**

40 cada una de las mordazas de sujeción (6) presenta un dentado oblicuo (9) dirigido al cuerpo de mandril (3), **porque** una cremallera (8) está alojada de forma desplazable en el cuerpo de mandril (3) para cada mordaza de sujeción (6), **porque** la cremallera (8) presenta un dentado oblicuo (10) que se corresponde con el dentado oblicuo (9) de las mordazas de sujeción (6), **porque** la mordaza de sujeción (6) y la cremallera (8) se pueden acoplar en arrastre de forma y **porque** la cremallera (8) está en conexión activa de accionamiento con un husillo roscado (11) que coopera en accionamiento con el motor eléctrico (12) correspondiente.

4. Mandril de sujeción según una de las reivindicaciones mencionadas anteriormente,

45

caracterizado porque

50 la posición de sujeción de las mordazas de sujeción (6) se consigue mediante una unidad acumuladora de fuerza (31), a través de la que se bloquea cada una de las mordazas de sujeción (6) en su posición predeterminada por el motor eléctrico (12).

5. Mandril de sujeción según la reivindicación 4,

caracterizado porque

55

la fuerza del motor eléctrico (12) está dimensionada más grande que la fuerza de bloqueo del dispositivo acumulador de fuerza (31).

6. Mandril de sujeción según la reivindicación 4 ó 5,

caracterizado porque

5 el dispositivo acumulador de fuerza (31) está configurado como paquete de resorte de disco o como resorte helicoidal de compresión (32), cuya fuerza de acumulación correspondiente está orientada opuesta al movimiento de aproximación del motor eléctrico (12).

7. Mandril de sujeción según una de las reivindicaciones mencionadas anteriormente,

10 caracterizado porque

en el cuerpo de mandril (3) está integrada una abertura de paso (13) para la recepción de las piezas de trabajo (2) a mecanizar y **porque** el eje longitudinal de la abertura de paso (13) está orientado de forma alineada con el eje longitudinal del cuerpo de mandril (4).

15

8. Mandril de sujeción según una de las reivindicaciones mencionadas anteriormente,

caracterizado porque

20 cada motor eléctrico (12) está regulado a través de un dispositivo de control (24) asociado a la máquina-herramienta, a través del que se puede ajustar la posición de la mordaza de sujeción (6) correspondiente en función de la orientación de la pieza de trabajo (2) a sujetar.

Figura 1

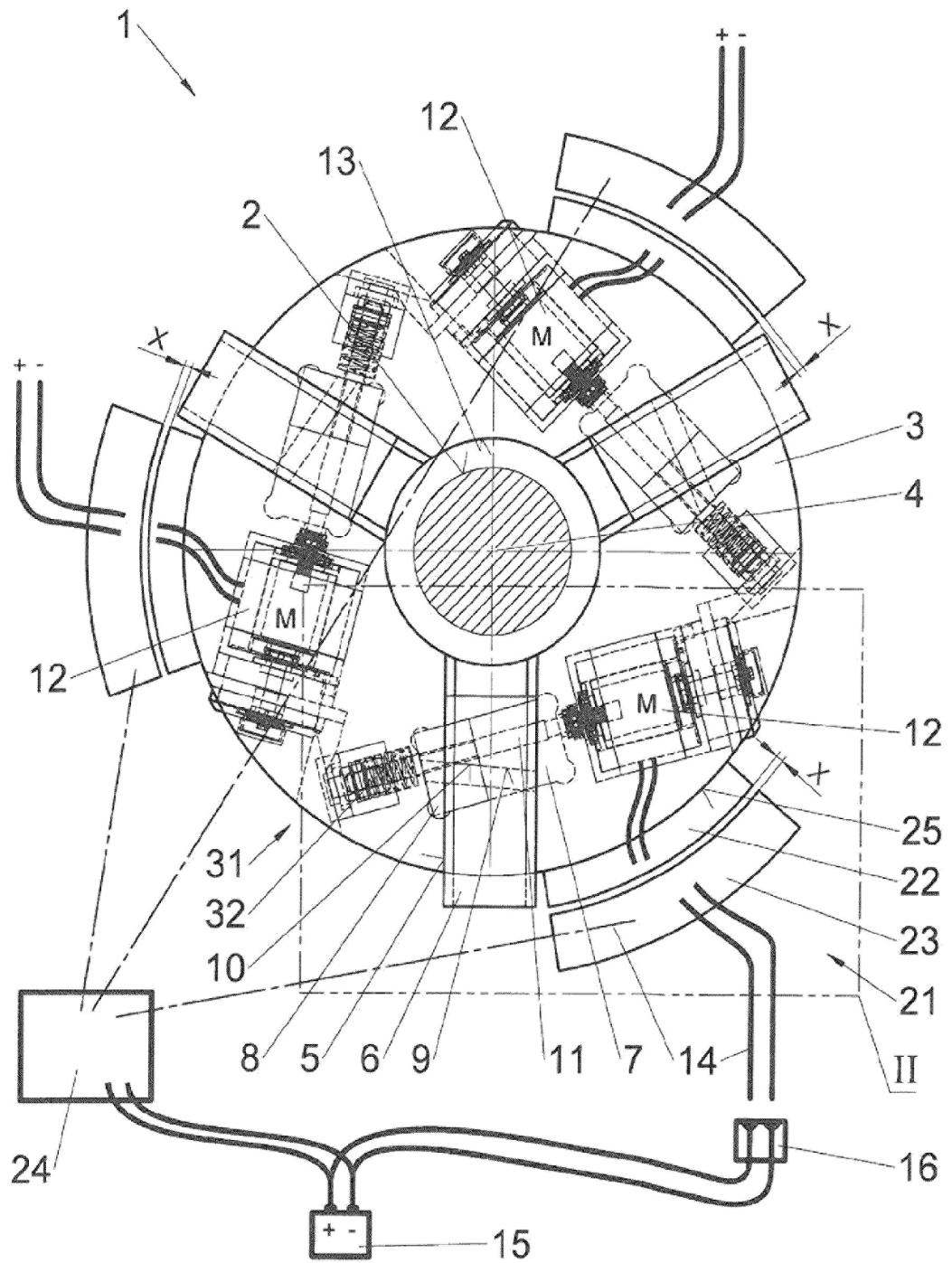


Figura 2a

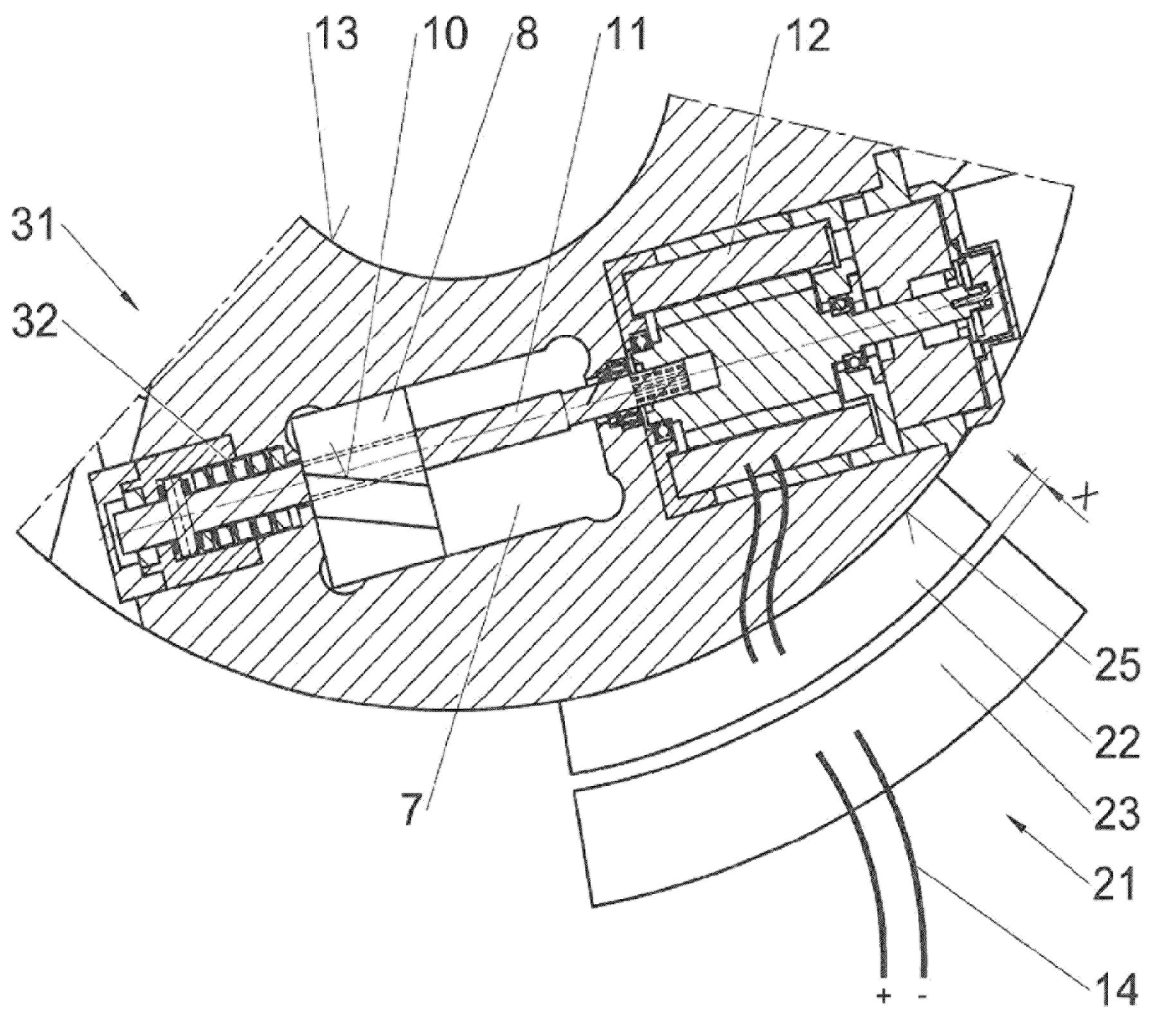


Figura 2b

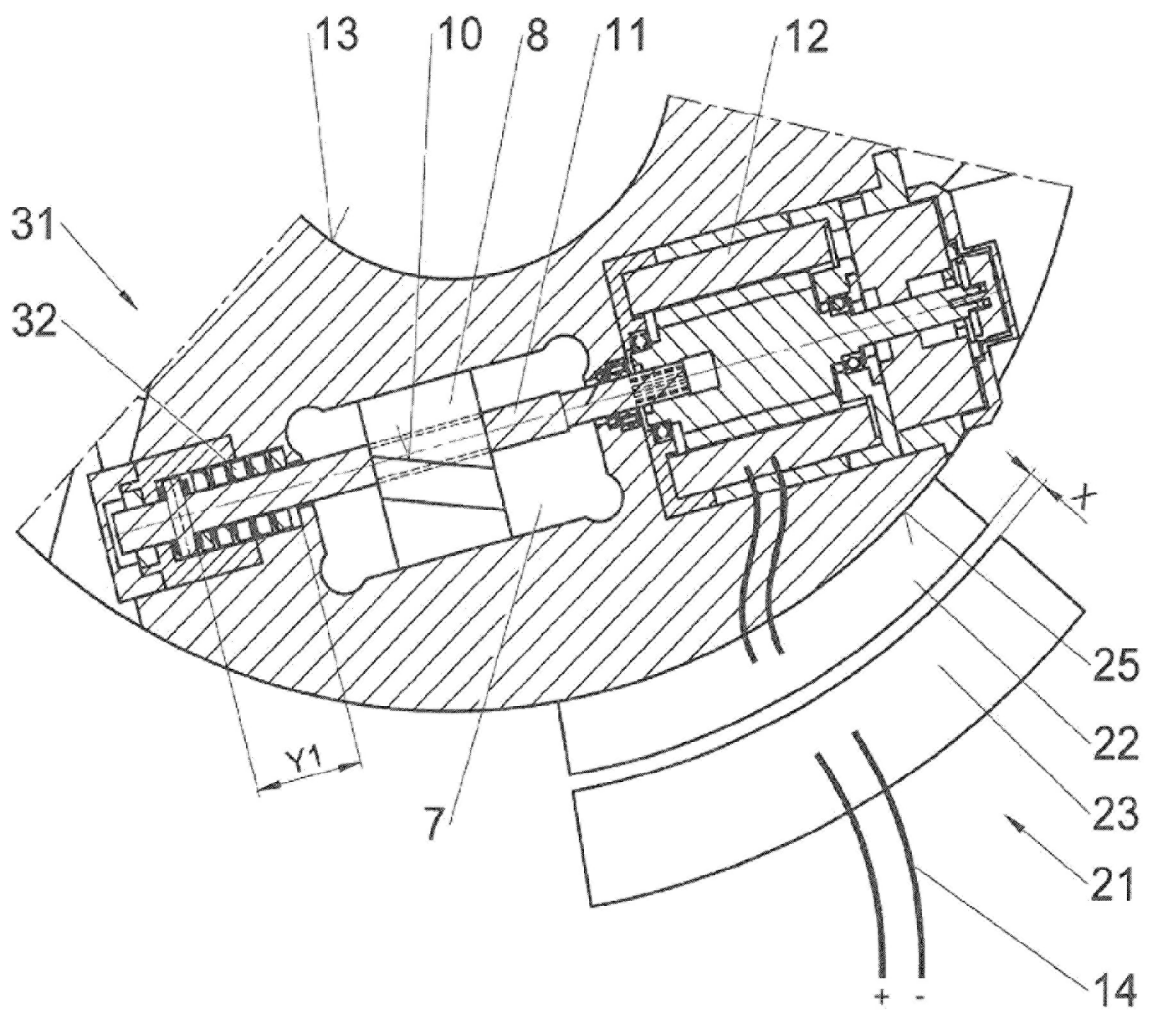


Figura 2c

