

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 008 538**

51 Int. Cl.:

H01R 39/64 (2006.01)

H01R 39/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.06.2020 PCT/AT2020/000013**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.05.2021 WO21097502**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.06.2020 E 20737084 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2024 EP 4062501**

54 Título: **Dispositivo de contacto eléctrico**

30 Prioridad:

20.11.2019 AT 3772019

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

24.03.2025

73 Titular/es:

**ANDREAS MAIER GMBH & CO. KG (100.00%)
Waiblinger Strasse 116
70734 Fellbach, DE**

72 Inventor/es:

EGGER, REMO

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 3 008 538 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 de contacto eléctrico

5 La invención se refiere a un dispositivo de contacto eléctrico que comprende al menos un par de contactos, que está formado por un anillo de contacto primario y otro secundario, que pueden girar entre sí alrededor de un eje central longitudinal y que presentan en cada caso una superficie de contacto cónica que rodea el eje central longitudinal, estando dispuesto el anillo de contacto secundario sobre un rotor, que está montado de forma giratoria con respecto a una carcasa, habiendo al menos un rodillo que rueda entre los anillos de contacto primario y secundario de un par de contactos respectivo instalado de manera giratoria alrededor de un eje de giro perpendicular al eje central longitudinal, presentando el rodillo una superficie de contacto cónica que rodea el eje de giro, que forma un contacto lineal que discurre a lo largo de una línea de contacto respectiva con las superficies de contacto de los anillos de contacto primario y secundario, y al menos un elemento de resorte, a través del que se presiona la superficie de contacto del rodillo contra las superficies de contacto de los anillos de contacto primario y secundario, actuando la fuerza de resorte del al menos un elemento de resorte paralela al eje central longitudinal.

15 Diversas formas de realización dan a conocer dispositivos de contacto eléctrico para transmitir energía eléctrica o señales eléctricas a piezas giratorias. Estos dispositivos de contacto eléctrico se utilizan, por ejemplo, en máquinas de procesamiento, en particular de varios ejes, por ejemplo, para el funcionamiento de dispositivos de sujeción accionados eléctricamente. Si el dispositivo de contacto se utiliza para la transmisión de energía eléctrica, según la aplicación, las intensidades de corriente que se deben transmitir pueden llegar a ser elevadas, por ejemplo, en el rango de más de 50 A, pudiendo tratarse, según la aplicación, de corriente continua o corriente alterna. Además, dependiendo de la aplicación, las revoluciones que se alcanzan pueden ser altas y es posible que también sea necesaria una transferencia de energía en reposo.

En una aplicación habitual, además del contacto eléctrico, también se requiere la transferencia de fluidos. Por lo tanto, además del dispositivo de contacto eléctrico, se necesita un paso giratorio.

25 También es frecuente que, por un lado, se deba transmitir energía eléctrica, por ejemplo, como energía de accionamiento para un grupo eléctrico, y, por otro lado, señales eléctricas, por ejemplo, para controlar un grupo eléctrico.

Los sistemas de escobillas de carbón son conocidos por transmitir corriente continua a piezas giratorias, lo que, entre otras cosas, presenta desventajas en cuanto a costes de mantenimiento y transferencia de energía en reposo.

Además, se conocen transmisores sin contacto que solo pueden transmitir baja potencia y únicamente corriente alterna.

30 También se conocen los denominados sistemas de hilos de oro. En estos casos, un dedo de contacto fijo presiona una superficie circular. Las velocidades alcanzables son bajas y el desgaste es alto.

También se conocen dispositivos de contacto eléctrico en los que la corriente se transmite a través de cuerpos rodantes que ruedan entre superficies de contacto. Por ejemplo, uno de los ejemplos de realización mostrados en el documento WO 2016/032336 A1 muestra un dispositivo de contacto en el que los rodillos de contacto se presionan contra anillos de contacto opuestos, uno de los cuales es fijo y el otro giratorio alrededor de un eje central longitudinal. Los rodillos de contacto están montados de forma giratoria alrededor de ejes de giro que son perpendiculares al eje central longitudinal. Los anillos de contacto tienen superficies de contacto en forma de cono y los rodillos presentan en la zona de contacto superficies de contacto que, vista en la sección central longitudinal, están curvadas en forma de superficie esférica. Las superficies de contacto de los rodillos se presionan contra las superficies de contacto opuestas de los anillos de contacto mediante resortes que actúan en la dirección axial de los ejes de giro. Los contactos formados son esencialmente puntos de contacto y la fuerza de contacto depende de la velocidad debido a la fuerza centrífuga que actúa sobre los rodillos.

45 Un dispositivo de contacto eléctrico en el que las esferas están dispuestas como elementos rodantes entre semicojinetes se describe en el documento DE 31 50 427 A1. Este dispositivo de contacto no es adecuado para altas velocidades y el uso de esferas como elementos rodantes solo proporciona un área de contacto puntual hertziana para corrientes bajas.

50 En el dispositivo de contacto descrito en el documento DE 192 16 855 B4, los rodillos de contacto están dispuestos entre un conductor interior y un conductor exterior dispuesto coaxialmente y presentan láminas de contacto de resorte que sobresalen en forma de espiral hacia fuera. Estos son muy susceptibles al desgaste y no son muy ventajosos en términos de contacto. Otras disposiciones de contacto con elementos rodantes se describen, por ejemplo, en los documentos DE 32 14 083 C2, WO 98/05104 A1 y DE 19 41 309 A.

55 Un dispositivo de contacto del tipo mencionado al principio se da a conocer en el documento WO 02/01682 A1. El rodillo que rueda entre el anillo de contacto primario y secundario del paso de contacto presenta aquí una superficie de contacto cónica que rodea el eje de giro. De este modo se forma con las superficies de contacto de los anillos de contacto primario y secundario un contacto lineal que discurre a lo largo de una respectiva línea de contacto. Las superficies de contacto de los anillos de contacto primario y secundario se presionan contra la superficie de contacto del al menos un rodillo mediante la fuerza del resorte. Sin embargo, se deben fabricar con una precisión muy alta para

que realmente se formen contactos lineales. En la práctica, la formación de tales contactos lineales puede verse perturbada por tolerancias de fabricación y/o desgaste durante el funcionamiento.

5 El objetivo de la invención es crear un dispositivo de contacto eléctrico ventajoso del tipo mencionado, que también pueda usarse para corrientes relativamente altas y que sea adecuado tanto para velocidades bajas como altas, así como para la transmisión de energía en reposo. Según la invención esto se consigue mediante un dispositivo de contacto con las características de la reivindicación 1.

10 En el dispositivo de contacto según la invención, una sección de soporte del anillo de contacto secundario descansa sobre una pieza de la base del rotor y una sección de contacto del anillo de contacto secundario, que presenta la superficie de contacto, se une radialmente por fuera a la sección de soporte. Una sección de soporte del anillo de contacto primario descansa sobre una placa de presión, sobre la que actúa al menos un elemento de resorte y que está montada de forma desplazable axialmente con respecto a una pieza de la carcasa del dispositivo de contacto eléctrico. Una sección de contacto del anillo de contacto primario, que presenta la superficie de contacto, está unida radialmente por el exterior a la sección de soporte. El ángulo medido en el lado de la superficie de contacto entre la sección de contacto y la sección de soporte de los respectivos anillos de contacto primario y secundario es mayor en el estado ensamblado que en el estado descargado. Las inclinaciones de las secciones de contacto cuando están montadas corresponden a la inclinación de la superficie de contacto del respectivo rodillo con el que interactúan.

La variante según la invención permite un contacto seguro y la transmisión de corrientes elevadas.

20 La superficie de contacto del al menos un rodillo está preferiblemente precargada contra las superficies de contacto de los anillos de contacto primario y secundario mediante al menos un elemento de resorte que actúa sobre uno de los anillos de contacto, actuando la fuerza de resorte paralela al eje central longitudinal. De este modo se puede conseguir que la presión de contacto sea al menos esencialmente independiente de las revoluciones. Por tanto, el dispositivo de contacto según la invención también es adecuado para altas revoluciones.

Un dispositivo de contacto según la invención también es adecuado de forma ventajosa para la transmisión de corriente en reposo.

25 Las líneas de contacto, que forman la superficie de contacto del rodillo o de uno de los rodillos con las superficies de contacto de los anillos de contacto primario y secundario, se disponen ventajosamente en líneas rectas que se cortan en el eje central longitudinal del dispositivo de contacto, conformando así una intersección común con el eje de giro alrededor del cual está montado de forma giratoria el respectivo rodillo. Mediante el giro mutuo de los anillos de contacto primario y secundario, el rodillo rueda sobre las superficies de contacto de los anillos de contacto primario y secundario a lo largo de toda la anchura de los contactos lineales formados, al menos esencialmente sin deslizamiento.

30 En una forma de realización preferida de la invención, existen al menos tres rodillos con superficies de contacto en forma de superficie cónica dispuestos alrededor del eje central longitudinal, preferiblemente espaciados uniformemente, montados de manera giratoria alrededor de ejes de giro perpendiculares al eje central longitudinal, que ruedan entre los anillos de contacto primario y secundario. De esta manera se puede conseguir que un anillo de soporte de rodillos, cuyos rodillos están montados de forma giratoria alrededor del respectivo eje de giro, esté alineado coaxialmente con el eje central longitudinal del dispositivo de contacto simplemente haciendo rodar los rodillos en los anillos de contacto primario y secundario. De este modo se puede prescindir de un alojamiento adicional del anillo de soporte de rodillos alrededor del eje central longitudinal.

40 Un dispositivo de contacto eléctrico según la invención puede presentar además una unidad de contacto esférica para la transmisión de señales eléctricas (baja corriente). Ventajosamente puede tratarse de al menos un disco de contacto con varias pistas conductoras anulares, al menos un conjunto de varios contracontactos anulares coaxiales entre sí, cuyos diámetros corresponden a los diámetros de las pistas conductoras anulares, al menos un disco guía de esferas, que está dispuesto entre al menos un disco de contacto y los contracontactos que interactúan con el disco de contacto, y presenta esferas de contacto guiadas por el disco guía de esferas, que ruedan entre una de las pistas conductoras respectivas y la contrapieza anular perteneciente a dicha pista conductora. Preferiblemente, con cada uno de los contracontactos anulares coopera al menos un elemento de resorte que presiona el contracontacto anular contra las esferas que ruedan entre este contracontacto y la pista conductora asociada.

Un dispositivo de contacto eléctrico según la invención se puede combinar con un paso giratorio para fluidos.

50 Un dispositivo de contacto según la invención puede usarse ventajosamente para transmitir energía eléctrica a un grupo eléctrico giratorio, en particular a un accionamiento eléctrico que gira con una pieza giratoria, por ejemplo, un dispositivo de sujeción de una máquina de procesamiento, en particular de varios ejes. Un dispositivo de contacto según la invención también es adecuado para transmitir energía eléctrica desde una pieza giratoria, por ejemplo, un rotor de un generador, a una pieza estacionaria.

55 Con un dispositivo de contacto según la invención se pueden transmitir corrientes relativamente altas, que pueden ascender, por ejemplo, a más de 50 A o, según la aplicación, incluso a más de 200 A.

A menos que se indique lo contrario en este documento, la referencia a la "dirección axial" se refiere al eje central

longitudinal del dispositivo de contacto.

A continuación, se describen otras ventajas y detalles de la invención con referencia al dibujo adjunto. En este se muestra en la:

- 5 Fig. 1 una vista oblicua de un ejemplo de realización de un dispositivo de contacto eléctrico según la invención en combinación con un paso giratorio para un fluido;
- Fig. 2 una sección central longitudinal;
- Fig. 3 una vista despiezada de la unidad de contacto cónica, mostrándose el rotor sin despiezar;
- Fig. 4 una vista despiezada del rotor de la unidad de contacto cónica;
- 10 Fig. 5 una vista despiezada de la unidad de contacto esférica, con el rotor de la unidad de contacto esférica no despiezado;
- Fig. 6 una vista despiezada del rotor de la unidad de contacto esférica.

15 A continuación, se describe un ejemplo de realización de un dispositivo de contacto según la invención con referencia a las Fig. 1 a 6. En este ejemplo de realización, el dispositivo 1 de contacto según la invención está combinado con un paso 2 giratorio para un fluido. El paso 2 giratorio presenta de manera conocida una pieza 3 de la carcasa que tiene esencialmente la forma de un cilindro hueco. A través de la pieza 3 de la carcasa discurren radialmente canales 4 espaciados axialmente para el paso de un fluido, por ejemplo, aire o agua. Los canales 4 se extienden desde la superficie de revestimiento exterior y desembocan en una ranura 5 anular que discurre alrededor de la superficie de revestimiento interior. En la pieza 3 de la carcasa hay montada de forma giratoria una pieza 6 giratoria, en este caso mediante rodamientos 7, 8 esféricos. La pieza 6 giratoria presenta canales 9 que se extienden axialmente para el paso del fluido y que desembocan en un extremo axial de la pieza 6 giratoria. Un canal 9 respectivo está conectado a una de las ranuras 5 anulares a través de un orificio 10 correspondiente.

20 La pieza 6 giratoria está configurada de forma cilíndrica hueca. Los conductores eléctricos del dispositivo 1 de contacto eléctrico, que se describe con más detalle a continuación, discurren por el interior de la pieza 6 giratoria.

25 Sin embargo, un dispositivo de contacto eléctrico según la invención también podría realizarse sin paso 2 giratorio, es decir, se podría prescindir del paso 2 giratorio.

En el ejemplo de realización, el dispositivo 1 de contacto eléctrico tiene una unidad 1a de contacto cónica y una unidad 1b de contacto esférica. También se podría prescindir de la unidad 1b de contacto esférica, de modo que el dispositivo 1 de contacto eléctrico estaría formado únicamente por la unidad 1a de contacto cónica.

30 La unidad 1a de contacto cónica comprende dos pares de contactos, cada uno de los cuales está formado por un anillo 11 de contacto primario y un anillo 12 de contacto secundario. Los anillos 11 de contacto primarios están sostenidos de forma no giratoria con respecto a una carcasa que en el ejemplo de realización está formada por las dos piezas 13, 14 de la carcasa.

35 Los anillos 12 de contacto secundarios están dispuestos en un rotor 15, que está montado de forma giratoria con respecto a la carcasa formada por las piezas 13, 14 de la carcasa, concretamente alrededor del eje 16 central longitudinal del dispositivo de contacto.

Si el dispositivo de contacto se combina con un paso giratorio para un fluido, la pieza 6 giratoria también está montada de forma giratoria alrededor del eje 16 central longitudinal y la pieza 6 giratoria está unida a prueba de giro con el rotor 15. Por ejemplo, una pieza 17 de la carcasa del rotor puede tener dientes 17a y entalladuras intermedias, que engranan en entalladuras y dientes correspondientes de la pieza 6 giratoria.

40 En el ejemplo de realización, el rotor 15 presenta las piezas 17, 18 de la carcasa del rotor y la pieza 19 de la base del rotor. Los anillos 12 de contacto secundarios son posicionados y sostenidos por estas piezas.

45 Las piezas 17, 18 de la carcasa del rotor se pueden conectar a la pieza 19 de la base del rotor mediante una conexión rápida, por ejemplo, como se muestra. Para ello, en las piezas 17, 18 de la carcasa del rotor pueden estar dispuestos brazos 17b, 18b de enclavamiento, que presentan pestañas de bloqueo, que se bloquean con escotaduras de bloqueo en la pieza 19 de la base del rotor. También sería posible, por ejemplo, una unión atornillada.

Es factible y posible otra variante del rotor 15 con más o menos piezas.

Para el montaje giratorio del rotor 15 con respecto a las piezas 13, 14 de la carcasa, en las piezas 17, 18 de la carcasa del rotor están dispuestos anillos interiores de rodamientos 20, 21 esféricos, cuyos anillos exteriores están sujetos en asientos 13a, 14a de las piezas 13, 14 de la carcasa.

50 Los anillos 12 de contacto secundarios presentan respectivamente una sección 12a de soporte anular, que se

- encuentra en un plano perpendicular al eje 16 central longitudinal, y una sección 12b de contacto anular contiguo radialmente en el exterior. De la sección 12a de soporte, en particular en la dirección axial del eje 16 central longitudinal, sobresalen pestañas 12c de contacto, a las que están conectados, por ejemplo, soldados, conductores 22a eléctricos de cables 22. En el ejemplo de realización, cada anillo 12 de contacto secundario presenta dos pestañas 12c de contacto, pudiendo, por ejemplo, por cada anillo 12 de contacto secundario haber conectada solo una pestaña 12c de contacto con un conductor 22a eléctrico. Las pestañas 12c de contacto también podrían omitirse y al menos un conductor eléctrico podría unirse directamente a la sección 12a de soporte del respectivo anillo 12 de contacto secundario.
- Las secciones 12a de soporte descansan sobre la pieza 19 de la base del rotor. En el ejemplo de realización están sujetos entre la respectiva pieza 17, 18 de la carcasa del rotor y la pieza 19 de la base del rotor. También son factibles y posibles otros tipos de fijación de los anillos 12 de contacto secundarios a una pieza de la base del rotor y/o a una pieza de la carcasa del rotor.
- Las secciones 12b de contacto de los anillos 12 de contacto secundarios están alineadas angularmente con respecto a la respectiva sección 12a de soporte. La superficie de la respectiva sección 12b de contacto que interactúa con los rodillos 27 forma una superficie 12d de contacto. Tiene la forma de un revestimiento cónico.
- Las secciones 12b de contacto de los anillos 12 de contacto secundarios están libres en estado montado. Por lo tanto, las secciones 12b de contacto de los anillos 12 de contacto secundarios se pueden doblar con respecto a la sección 12a de soporte respectiva, es decir, las posiciones angulares de las secciones 12b de contacto se pueden cambiar con respecto a las posiciones angulares de las secciones 12a de soporte.
- Los anillos 11 de contacto primarios presentan respectivamente una sección 11a de soporte anular, que se encuentra en un plano perpendicular al eje 16 central longitudinal. La sección 11a de soporte tiene unida radialmente por fuera una sección 11b de contacto, que está dispuesta en ángulo con respecto a la sección 11a de soporte. El lado del respectivo anillo 11 de contacto primario que interactúa con el rodillo 27 forma una superficie 11d de contacto. Tiene la forma de un revestimiento cónico.
- En el ejemplo de realización, de las secciones 11a de soporte sobresalen, en particular axialmente, dos pestañas 11c de contacto que están unidas con conductores 23a eléctricos de cables 23, por ejemplo, mediante soldadura. Por cada anillo 11 de contacto primario también podría estar prevista solo una pestaña 11c de contacto o al menos un conductor podría conectarse directamente a la sección 11a de soporte correspondiente. Gracias a la conexión con los conductores 23a eléctricos, en el ejemplo de realización también los anillos 11 de contacto primarios están asegurados a prueba de giro alrededor del eje 16 central longitudinal. Un dispositivo antigiro de este tipo podría, en su lugar o adicionalmente, estar configurado de otra manera.
- Las secciones 11a de soporte de los anillos 11 de contacto primarios descansan cada una sobre una placa 24, 25 de presión. Las placas 24, 25 de presión están instaladas para desplazarse axialmente pero no para girar con respecto a las piezas 13, 14 de la carcasa, por ejemplo, mediante nervaduras de las piezas 13, 14 de la carcasa que sobresalen en las ranuras 24a, 25a de las placas de presión. Entre las placas 24, 25 de presión y la pieza 13, 14 de la carcasa correspondiente respectivamente hay dispuestos elementos 26 de resorte. En el ejemplo de realización, éstos están configurados como resortes helicoidales, estando dispuestos varios elementos 26 de resorte alrededor del eje 16 central longitudinal. Como elemento de resorte también podría usarse, por ejemplo, al menos un resorte de lámina anular.
- Las secciones 11b de contacto de los anillos 11 de contacto primarios están libres en estado montado. Por lo tanto, las secciones 11b de contacto de los anillos 11 de contacto primarios se pueden doblar con respecto a la sección 11a de soporte respectiva, es decir, las posiciones angulares de las secciones 11b de contacto se pueden cambiar con respecto a las posiciones angulares de las secciones 11a de soporte.
- Entre los anillos 11, 12 de contacto primario y secundario de un par de contactos respectivo discurren rodillos 27. Los rodillos 27 están montados de forma giratoria alrededor de ejes 28 de giro, que son perpendiculares al eje 16 central longitudinal. Cada par de contactos dispone de varios rodillos 27, que están dispuestos distribuidos alrededor del eje 16 central longitudinal, preferiblemente con distancias angulares iguales. Los ejes 28 de giro de los rodillos 27 forman por lo tanto un ángulo entre sí, siendo preferiblemente los ángulos entre los sucesivos ejes 28 de giro del mismo tamaño.
- Los rodillos 27 están fabricados, al menos en la zona de las superficies de rodadura, de un material conductor de electricidad.
- Para el alojamiento giratorio de los rodillos 27 se utiliza un anillo 29 de soporte de rodillos. En el ejemplo de realización éste presenta muñones 29a de eje que se extienden radialmente hacia dentro, sobre los cuales está montado de forma giratoria un rodillo 27, preferiblemente mediante un rodamiento 30 esférico.
- Un rodillo 27 respectivo está configurado en forma de tronco cónico de cono hueco. La superficie de rodadura del rodillo forma una superficie 27a de contacto que tiene forma de revestimiento cónico.
- En el estado montado, las superficies 11d, 12d de contacto de los anillos de contacto primario y secundario descansan sobre esta superficie 27a de contacto en toda la extensión axial de la superficie 27a de contacto de un respectivo rodillo 27 con respecto al eje 28 de giro. De este modo se forma un contacto lineal entre la superficie de contacto de

5 un rodillo 27 respectivo y las superficies 11d, 12d de contacto de los anillos 11, 12 de contacto primario y secundario correspondientes. Por tanto, el contacto se produce a lo largo de una línea 31, 32 de contacto, que representa la línea en la que la respectiva superficie 11d, 12d de contacto del anillo 11, 12 de contacto primario o secundario y la superficie 27a de contacto del respectivo rodillo 27 se tocan. Esta línea 3, 32 de contacto es visible en la sección central longitudinal a través del dispositivo de contacto que pasa por el eje 28 de giro del respectivo rodillo 27 (véase la Fig. 2).

10 Por lo tanto, cada uno de los rodillos 27 forma una línea 31 de contacto primaria con el anillo 11 de contacto primario asociado y una línea 32 de contacto secundaria con el anillo 12 de contacto secundario asociado. Las líneas de contacto primaria y secundaria se encuentran entre un rodillo 27 respectivo y los anillos 11, 12 de contacto primario y secundario asociados en líneas rectas que forman un ángulo entre sí y cuyo punto de intersección está en el eje 16 central longitudinal (véase la Fig. 2). El punto de intersección de estas dos rectas también se encuentra sobre el eje 28 de giro de este rodillo 27. Por lo tanto, estas dos rectas, el eje 16 central longitudinal y el eje 28 de giro presentan un punto de intersección común. El ángulo α , formado por estas dos rectas, en el ejemplo de realización es de aproximadamente 35° , estando este ángulo α comprendido preferiblemente en el intervalo de 25° a 45° , de forma especialmente preferible en el intervalo de 30° a 40° .

15 Por tanto, los anillos 11, 12 de contacto primario y secundario y los rodillos 27 son presionados entre sí mediante los elementos 26 de resorte. Los elementos 26 de resorte actúan sobre los anillos 11 de contacto primarios en dirección axial (con respecto al eje 16 central longitudinal) a través de las placas 24, 25 de presión.

20 En principio, los elementos de resorte solo podrían estar dispuestos en un lado. De este modo también se podría prescindir de una de las placas 24, 25 de presión y el correspondiente anillo 11 de contacto primario con su sección 11a de soporte se apoyaría directamente sobre la correspondiente pieza 13, 14 de la carcasa.

25 Debido a la fuerza de resorte de los elementos 26 de resorte, el ángulo α entre las secciones 11a, 12a de soporte y las secciones 11b, 12b de contacto de los anillos 11, 12 de contacto en el estado montado aumenta ligeramente en comparación con el estado sin carga de los anillos 11, 12 de contacto, midiéndose este ángulo α en el lado del respectivo anillo 11, 12 de contacto sobre el que se encuentra la superficie 11d, 12d de contacto. Este aumento en el ángulo α es preferiblemente inferior a 5° . Se prefiere un valor superior a $0,5^\circ$. De este modo, la inclinación de las secciones 11b, 12b de contacto en el estado montado corresponde exactamente a la inclinación de la superficie 27a de contacto del respectivo rodillo 27.

30 El espesor de la chapa a partir de la cual están formados los anillos 11, 12 de contacto se selecciona también en función de la intensidad de corriente para la que está diseñado el dispositivo de contacto. Ventajosamente, el espesor de la chapa está comprendido entre 0,5 mm y 2 mm. Por ejemplo, el espesor de la chapa está comprendido en el intervalo de 0,5 mm a 1 mm para intensidades de corriente de un máximo de 100 amperios y en el intervalo de 1 mm a 2 mm para intensidades de corriente de un máximo de 1000 amperios.

35 Para interactuar con un par de contactos respectivo, están previstos preferiblemente al menos tres rodillos 27 distribuidos alrededor de la circunferencia. Por razones de espacio, es preferible una cantidad de tres rodillos y es menos preferible una cantidad de más de cuatro rodillos. El anillo 29 de soporte de rodillos es así autocentrante debido a la interacción de los rodillos 27 con los anillos 11, 12 de contacto primario y secundario. No se requiere alojamiento adicional del anillo de soporte del rodillo.

40 Los cables 23, que giran con el rotor 15 y están conectados a los anillos 12 de contacto secundarios, salen axialmente (con respecto al eje 16 central longitudinal) a través de una apertura 13b en la pieza 13 de la carcasa. Si el dispositivo de contacto eléctrico se combina con un paso 2 giratorio como se muestra en el ejemplo de realización, los cables 23 pueden pasar a través de la apertura central de la pieza 6 giratoria.

En el ejemplo de realización, los cables 22 conectados con los anillos 11 de contacto primarios salen a través de ranuras 14b en los bordes en la pieza 14 de la carcasa.

45 Si se gira el rotor 15 con respecto a la carcasa formada por las piezas 13, 14 de la carcasa, por ejemplo, accionando la pieza 6 giratoria del paso 2 giratorio, los anillos 29 de soporte de rodillos giran a la mitad de la velocidad.

Las piezas 13, 14 de la carcasa están unidas entre sí mediante tornillos alineados axialmente, no representados. La carcasa de la unidad 1a de contacto cónica también podría presentar piezas de carcasa adicionales o de diferente configuración.

50 En el ejemplo de realización representado, el dispositivo de contacto eléctrico está configurado de forma bipolar, es decir, hay dos pares de contactos compuestos cada uno de ellos por un anillo de contacto primario y otro secundario, entre los cuales rueda al menos un rodillo, estando dispuestos los anillos de contacto secundarios en un rotor común. Un dispositivo de contacto según la invención también podría presentar solo un polo o más de dos polos. Por lo tanto, en una variante con un solo polo, el rotor 15 solo tendría un anillo 12 de contacto secundario. Por ejemplo, el dispositivo de contacto según la invención para la transmisión de corriente alterna (tres fases y un conductor neutro) podría estar configurada con cuatro polos. Para ello, la unidad 1a de contacto cónica mostrada en el ejemplo de realización podría duplicarse.

En el ejemplo de realización mostrado, el dispositivo de contacto según la invención presenta además una unidad 1b de contacto esférica. Se utiliza especialmente para transmitir señales eléctricas (datos). Por lo tanto, las intensidades de corriente a transmitir son relativamente bajas, preferiblemente inferiores a 1 A.

5 La unidad de contacto esférica tiene un rotor 34, que está montado de forma giratoria alrededor del eje 16 central longitudinal y presenta dos discos 35 de contacto en el ejemplo de realización. Los discos 35 de contacto están dispuestos en piezas 36, 37 del rotor unidas entre sí, que juntas forman un cuerpo base del rotor 34. Un cuerpo base de este tipo podría presentar también más de dos piezas o estar realizado en una sola pieza. El cuerpo base del rotor está montado de forma giratoria con respecto a una carcasa del dispositivo de contacto esférico. En el ejemplo de
10 realización este está formado por las piezas 38, 39 de la carcasa. Las piezas 38, 39 de la carcasa se pueden unir mediante tornillos. Una carcasa de este tipo podría presentar también más de dos piezas o estar configurada de forma diferente. Para sujetar de forma giratoria el rotor 34 respecto a la carcasa, en el ejemplo de realización están previstos rodamientos 40, 41 esféricos dispuestos con sus anillos interiores en las piezas 36, 37 del rotor. Los anillos exteriores de los rodamientos esféricos están sujetos en los asientos 38a, 39a de las piezas 38, 39 de la carcasa.

15 Los discos 35 de contacto presentan cada uno de ellos varias pistas 35a conductoras anulares, que son coaxiales con el eje 16 central longitudinal. Las pistas conductoras están dispuestas en los lados alejados entre sí de los discos 35 de contacto.

Además, la unidad 1b de contacto esférica tiene un conjunto de contracontactos 42 para cada uno de los discos 35 de contacto. Un conjunto respectivo de contracontactos 42 está formado por una pluralidad de contracontactos 42 anulares que están dispuestos coaxialmente al eje 16 central longitudinal y presentan diferentes diámetros. Los
20 diámetros de los contracontactos 42 de un juego respectivo corresponden a los diámetros de las pistas 35a conductoras del disco 35 de contacto asociado.

Los contracontactos 42 se proyectan en las ranuras 38b, 39b anulares de las piezas 38, 39 de la carcasa en sus lados alejados de los discos de contacto. Entre los contracontactos 42 y las bases de las ranuras 38b, 39b hay dispuestos
25 elementos 43 de resorte que, en un ejemplo de realización, están diseñados en forma de resortes helicoidales. Para cada uno de los contracontactos 42, hay varios resortes helicoidales distribuidos alrededor de la circunferencia alrededor del eje 16 central longitudinal, cuatro en el ejemplo de realización.

Los conductores 44a eléctricos de los cables 44 están conectados a los contracontactos 42, por ejemplo, mediante soldadura. Los conductores eléctricos de los cables 45 están conectados a las pistas 35a conductoras del disco 35 de contacto.

30 Entre una pista 35a conductora respectiva de un disco 35 de contacto respectivo y el contracontacto 42 anular asociado, ruedan varias esferas 46 de contacto distribuidas circunferencialmente alrededor del eje 16 central longitudinal. Estas esferas 46 de contacto están dispuestas en aperturas de un respectivo disco guía de esferas. Entre un disco 35 de contacto respectivo y los correspondientes contracontactos 42 anulares hay previsto un disco 47 guía de esferas con las esferas 46 de contacto guiadas por él.

35 Las esferas 46 de contacto están compuestas en su totalidad por un material conductor de electricidad o están recubiertas con él.

En el ejemplo de realización, a cada pista 35a conductora y al correspondiente contracontacto 42 se le asignan tres esferas 46 de contacto, que están dispuestas a intervalos regulares, es decir, desplazadas 120°, alrededor del eje 16 central longitudinal. Se prefieren al menos tres esferas de contacto, siendo factibles y posibles más de tres esferas de
40 contacto.

Para aumentar las distancias entre las esferas 46 de contacto, que están asignadas a pistas 35a conductoras adyacentes y a contracontactos 42 adyacentes, estas esferas de contacto están dispuestas preferiblemente desplazadas entre sí en su posición angular alrededor del eje 16 central longitudinal.

45 El disco 47 guía de esferas representa así una especie de jaula de esferas para las esferas 46 de contacto. Las esferas 46 de contacto se sujetan preferiblemente en las aperturas del disco 47 guía de esferas de tal manera que las esferas 46 de contacto no puedan caerse durante el montaje.

Los elementos 43 de resorte presionan así los contracontactos 42 contra las esferas 46 de contacto y las esferas 46 de contacto son así presionadas contra las pistas 35a conductoras de los discos 35 de contacto.

50 Gracias a los contracontactos 42 cargados individualmente por resorte se pueden tener en cuenta tolerancias de tamaño de las esferas 46 de contacto, especialmente en combinación con el hecho de que están previstas tres esferas 46 de contacto por pista 35a conductora o contracontacto 42.

Los contracontactos 42 están asegurados a prueba de giro alrededor del eje 16 central longitudinal mediante su conexión a los conductores 44a eléctricos de los cables 44. La protección contra giro también podría lograrse mediante medidas adicionales.

- 5 Los cables 45, cuyos conductores eléctricos están conectados con las pistas 35a conductoras de los discos 35 de contacto, salen preferiblemente en dirección axial a través de aperturas en el disco 47 guía de esferas y en la pieza 38 de la carcasa. Estos cables 45 también podrían pasar a través de la apertura axial central de la unidad 1a de contacto cónica. Por otro lado, los cables 45 también podrían ser conducidos por el lado opuesto de la unidad 1b de contacto esférica a través de las aperturas del otro disco 47 guía de esferas y de la otra pieza 39 de la carcasa.
- En principio, también sería concebible y posible que solo a uno de los dos juegos de contracontactos 42 se le asignaran elementos 43 de resorte, a través de los cuales las esferas 46 de contacto dispuestas en ambos discos 47 guía de esferas se presionan contra las pistas 35 conductoras y los contracontactos 42 opuestos.
- 10 En lugar de resortes helicoidales también podrían estar previstos otros elementos de resorte, por ejemplo, podría estar presente al menos un resorte de lámina anular por cada contracontacto 42.
- El rotor 34 de la unidad 1b de contacto esférica también podría presentar únicamente un único disco 35 de contacto con sus correspondientes contracontactos 42, estando presente únicamente un único disco 47 guía de esferas con esferas 46 de contacto. Por otro lado, también podrían estar presentes más de dos discos 35 de contacto, por ejemplo, la unidad 1b de contacto esférica mostrada podría estar presente dos veces.
- 15 Los rotores 15 y 34 de la unidad 1a de contacto cónica y de la unidad 1b de contacto esférica están conectados entre sí a prueba de giro. Por ejemplo, la pieza 18 de la carcasa del rotor del rotor 15 presenta dientes 18a con rebajes intermedios y la pieza 36 del rotor del rotor 34 presenta dientes 36a con rebajes intermedios y los dientes 18a, 35a de una pieza se acoplan en los rebajes de la otra pieza.
- 20 En principio, también sería concebible y posible una inversión cinemática, en el sentido de que el rotor 15 de la unidad de contacto cónica y, en su caso, el rotor 34 de la unidad de contacto esférica, están dispuestos a prueba de giro con respecto al eje 16 central longitudinal y la carcasa de la unidad 1a de contacto cónica y, si está presente, la carcasa de la unidad 1b de contacto esférica gira alrededor del eje 16 central longitudinal.

Lista de signos de referencia

- | | | |
|----|-----|-------------------------------|
| | 1 | Dispositivo de contacto |
| 25 | 1a | Unidad de contacto cónica |
| | 1b | Unidad de contacto esférica |
| | 2 | Paso giratorio |
| | 3 | Pieza de la carcasa |
| | 4 | Canal |
| 30 | 5 | Ranura anular |
| | 6 | Pieza giratoria |
| | 7 | Rodamiento esférico |
| | 8 | Rodamiento esférico |
| | 9 | Canal |
| 35 | 10 | Orificio |
| | 11 | Anillo de contacto primario |
| | 11a | Sección de soporte |
| | 11b | Sección de contacto |
| | 11c | Pestaña de contacto |
| 40 | 11d | Superficie de contacto |
| | 12 | Anillo de contacto secundario |
| | 12a | Sección de soporte |
| | 12b | Sección de contacto |
| | 12c | Pestaña de contacto |

- 12d Superficie de contacto
- 13 Pieza de la carcasa
- 13a Asiento
- 13b Apertura
- 5 14 Pieza de la carcasa
- 14a Asiento
- 14b Ranura
- 15 Rotor
- 16 Eje central longitudinal
- 10 17 Pieza de la carcasa del rotor
- 17a Diente
- 17b Brazo de enclavamiento
- 18 Pieza de la carcasa del rotor
- 18a Diente
- 15 18b Brazo de enclavamiento
- 19 Pieza de la base del rotor
- 20 Rodamiento esférico
- 21 Rodamiento esférico
- 22 Cable
- 20 22a Conductor eléctrico
- 23 Cable
- 23a Conductor eléctrico
- 24 Placa de presión
- 24a Ranura
- 25 25 Placa de presión
- 25a Ranura
- 26 Elemento de resorte
- 27 Rodillo
- 27a Superficie de contacto
- 30 28 Eje de giro
- 29 Anillo de soporte de rodillos
- 29a Muñón de eje
- 30 Rodamiento esférico
- 31 Línea de contacto
- 35 32 Línea de contacto
- 33 Ángulo
- 34 Rotor

ES 3 008 538 T3

| | | |
|----|-----|-----------------------|
| | 35 | Disco de contacto |
| | 35a | Pista conductora |
| | 36 | Pieza del rotor |
| | 36a | Diente |
| 5 | 37 | Pieza del rotor |
| | 38 | Pieza de la carcasa |
| | 38a | Asiento |
| | 38b | Ranura |
| | 39 | Pieza de la carcasa |
| 10 | 39a | Asiento |
| | 39b | Ranura |
| | 40 | Rodamiento esférico |
| | 41 | Rodamiento esférico |
| | 42 | Contracontacto |
| 15 | 43 | Elemento de resorte |
| | 44 | Cable |
| | 44a | Conductor eléctrico |
| | 45 | Cable |
| | 46 | Esfera de contacto |
| 20 | 47 | Disco guía de esferas |
| | 48 | Ángulo |

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de contacto eléctrico que comprende

- una carcasa,
- un rotor (15) que está montado de forma giratoria con respecto a la carcasa,

5 - al menos un par de contactos formado por un anillo (11, 12) de contacto primario y otro secundario, que pueden girar uno con respecto al otro alrededor de un eje (16) central longitudinal y cada uno de los cuales presenta una superficie (11d, 12d) de contacto que tiene forma de revestimiento cónico y rodea el eje (16) central longitudinal, estando dispuesto el anillo (12) de contacto secundario sobre el rotor (15),

10 - al menos un rodillo (27) que rueda entre los anillos (11, 12) de contacto primario y secundario de un par de contactos respectivo y que está montado de forma giratoria alrededor de un eje (28) de giro en ángulo recto con respecto al eje (16) central longitudinal, presentando el rodillo (27) una superficie (27a) de contacto con forma de revestimiento cónico, rodeando el eje (28) de giro y formando un respectivo contacto lineal, que discurre a lo largo de una respectiva línea (31, 32) de contacto, con las superficies (11d, 12d) de contacto de los anillos (11, 12) de contacto primario y secundario, y

15 - al menos un elemento (26) de resorte que presiona la superficie (27a) de contacto del rodillo (27) contra las superficies (11d, 12d) de contacto de los anillos (11, 12) de contacto primario y secundario, actuando la fuerza de resorte del al menos un elemento (26) de resorte en paralelo al eje (16) central longitudinal,

20 caracterizado por que una sección (12a) de soporte del anillo (12) de contacto secundario se apoya sobre una pieza (19) de la base del rotor del rotor (15) y una sección (12b) de contacto del anillo (12) de contacto secundario, que comprende la superficie (12d) de contacto, se une radialmente hacia el exterior a la sección (12a) de soporte, y una sección (11a) de soporte del anillo (11) de contacto primario se apoya sobre una placa (24, 25) de presión del dispositivo de contacto eléctrico, que está accionada por al menos un elemento (26) de resorte y está montada de forma desplazable axialmente con respecto a una pieza (13, 14) de la carcasa de la carcasa del dispositivo de contacto eléctrico, estando unida radialmente hacia el exterior a la sección (11a) de soporte una sección (11b) de contacto del anillo (11) de contacto primario, que comprende la superficie (11d) de contacto, siendo el ángulo (48), medido en el lado de la superficie (11d, 12d) de contacto, entre la sección (11b, 12b) de contacto y la sección (11a, 12a) de soporte del respectivo anillo (11, 12) de contacto primario y secundario mayor en el estado ensamblado que en el estado descargado, y coincidiendo la inclinación de la respectiva sección (11b, 12b) de contacto en el estado ensamblado con la inclinación de la superficie (27a) de contacto del respectivo rodillo (27) con el que interactúa.

25

30

2. Dispositivo de contacto eléctrico según la reivindicación 1, caracterizado por que el eje (28) de giro del al menos un rodillo (27) y las líneas rectas, sobre las que se encuentran las líneas (31, 32) de contacto que forman la superficie (27a) de contacto de este rodillo (27) con la superficie (11d, 12d) de contacto de los anillos (11, 12) de contacto primario y secundario, tienen un punto de intersección común que se encuentra en el eje (16) central longitudinal.

35 3. Dispositivo de contacto eléctrico según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que al menos tres rodillos (27) con superficies (27a) de contacto en forma de revestimiento cónico, que están espaciados entre sí alrededor del eje (16) central longitudinal y montados de forma giratoria alrededor de ejes (28) de giro correspondientes en ángulo recto con respecto al eje (16) central longitudinal, ruedan entre los anillos (11, 12) de contacto primario y secundario de un respectivo par de contactos.

40 4. Dispositivo de contacto eléctrico según la reivindicación 3, caracterizado por que entre los anillos (11, 12) de contacto primario y secundario de un respectivo par de contactos ruedan tres rodillos (27), cada uno de los cuales está distanciado 120° entre sí alrededor del eje (16) central longitudinal.

45 5. Dispositivo de contacto eléctrico según la reivindicación 3 o 4, caracterizado por que los rodillos (27) están montados de forma giratoria alrededor del respectivo eje (28) de giro en un anillo (29) de soporte de rodillos, estando el anillo (29) de soporte de rodillos centrado con relación al eje (16) central longitudinal mediante la interacción de los rodillos (27) con las superficies (11d, 12d) de contacto de los anillos (11, 12) de contacto primario y secundario.

50 6. Dispositivo de contacto eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que el dispositivo de contacto comprende un primer y un segundo par de contactos, cada uno de los cuales está formado por un anillo (11, 12) de contacto primario y secundario, comprendiendo el rotor (15) los anillos (12) de contacto secundarios del primer y del segundo par de contactos y los anillos (11) de contacto primarios están conectados a prueba de giro a piezas (13, 14) de la carcasa dispuestas en lados opuestos del rotor (15).

55 7. Dispositivo de contacto eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que el ángulo (48), medido en el lado de la superficie (11d, 12d) de contacto, entre la sección (11b, 12b) de contacto y la sección (11a, 12a) de soporte del respectivo anillo (11, 12) de contacto primario y secundario es más de 0,5° mayor en el estado ensamblado que en el estado descargado.

8. Dispositivo de contacto eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que el ángulo (48), medido en el lado de la superficie (11d, 12d) de contacto, entre la sección (11b, 12b) de contacto y la sección (11a, 12a) de soporte del respectivo anillo (11, 12) de contacto primario y secundario es menos de 5° mayor en el estado ensamblado que en el estado descargado.
- 5 9. Dispositivo de contacto eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que las secciones (11b, 12b) de contacto de los anillos (11, 12) de contacto primario y secundario en el estado ensamblado están alineadas en un ángulo con relación a la respectiva sección (11a, 12a) de soporte desde la cual se extienden.
10. Dispositivo de contacto eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que, con el fin de transmitir señales eléctricas, el dispositivo de contacto presenta una unidad (1b) de contacto esférica que comprende:
- 10 - al menos un disco (35) de contacto con una pluralidad de pistas (35a) conductoras anulares coaxiales con el eje (16) central longitudinal;
- 15 - al menos un conjunto de una pluralidad de contracontactos (42) que son concéntricos con respecto al eje (16) central longitudinal y cuyos diámetros corresponden a los diámetros de las pistas (35a) conductoras anulares del disco (35) de contacto;
- al menos un disco (47) guía de esferas que está dispuesto entre el al menos un disco (35) de contacto y los contracontactos (42) que interactúan con el disco (35) de contacto, y
- esferas (46) de contacto que son guiadas por el disco (47) guía de esferas y ruedan entre una de las pistas (35a) conductoras y el contracontacto (42) anular asignado a dicha pista (35a) conductora.
- 20 11. Dispositivo de contacto eléctrico según la reivindicación 10, caracterizado por que al menos un elemento (43) de resorte interactúa con cada uno de los contracontactos (42) anulares y presiona el contracontacto (42) anular contra las esferas (46) de contacto que ruedan entre este contracontacto (42) y la pista (35a) conductora asociada.
- 25 12. Dispositivo de contacto eléctrico según la reivindicación 10 u 11, caracterizado por que, para guiar los contracontactos (42) de manera que puedan desplazarse axialmente, los contracontactos (42) anulares sobresalen en ranuras (38b, 39b) anulares en una pieza (38, 39) de la carcasa de la unidad (1b) de contacto esférica.

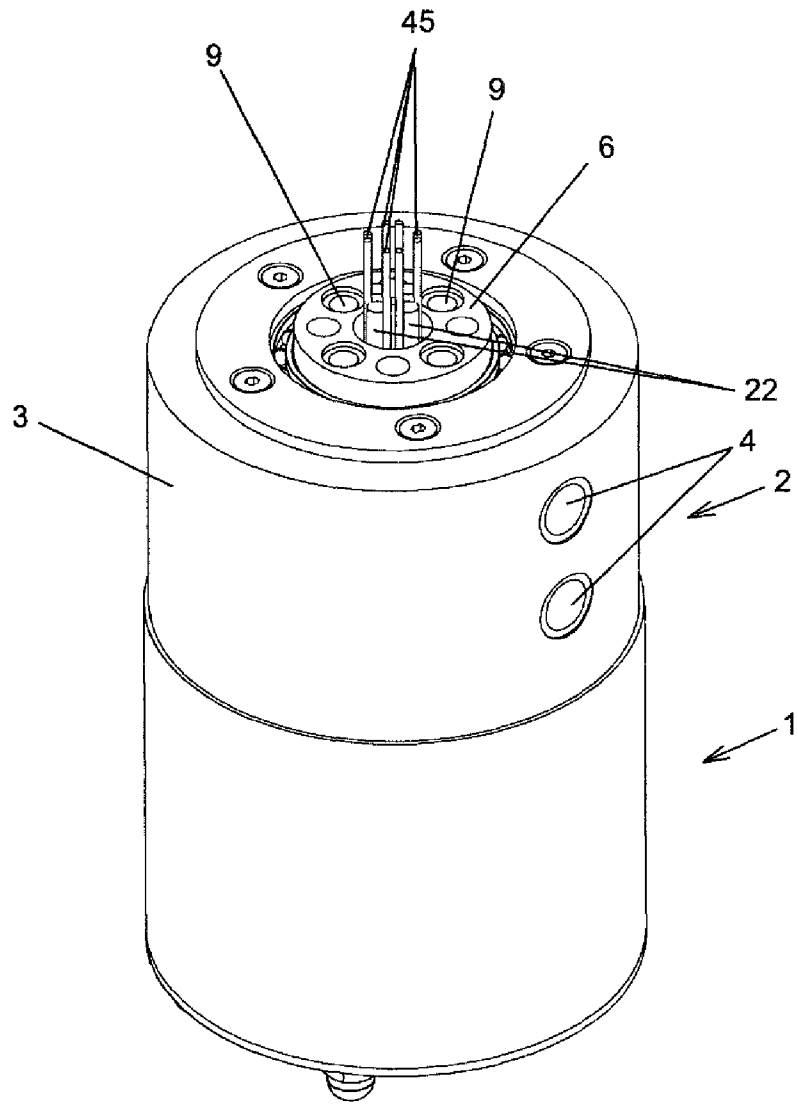


Fig. 1

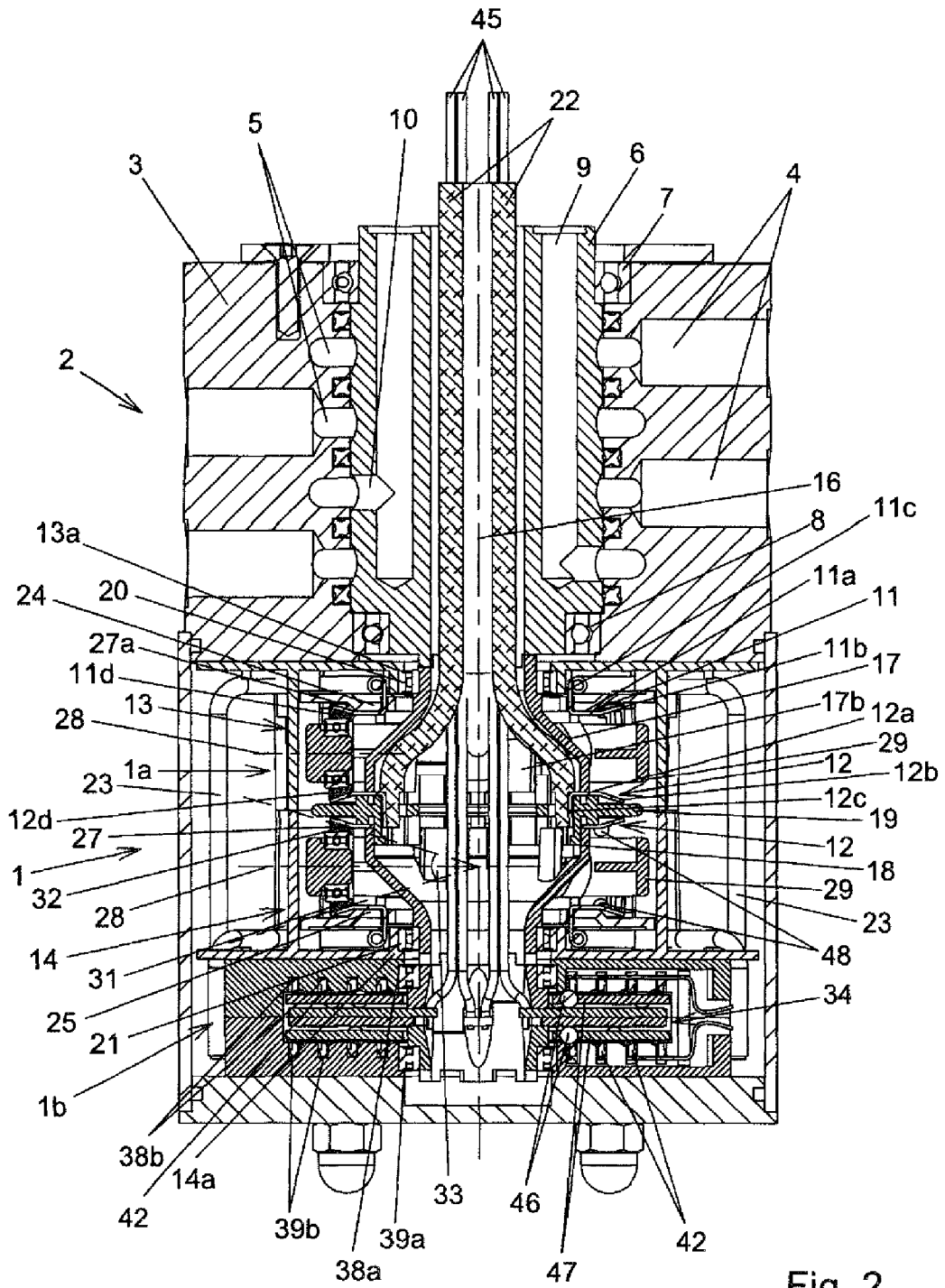


Fig. 2

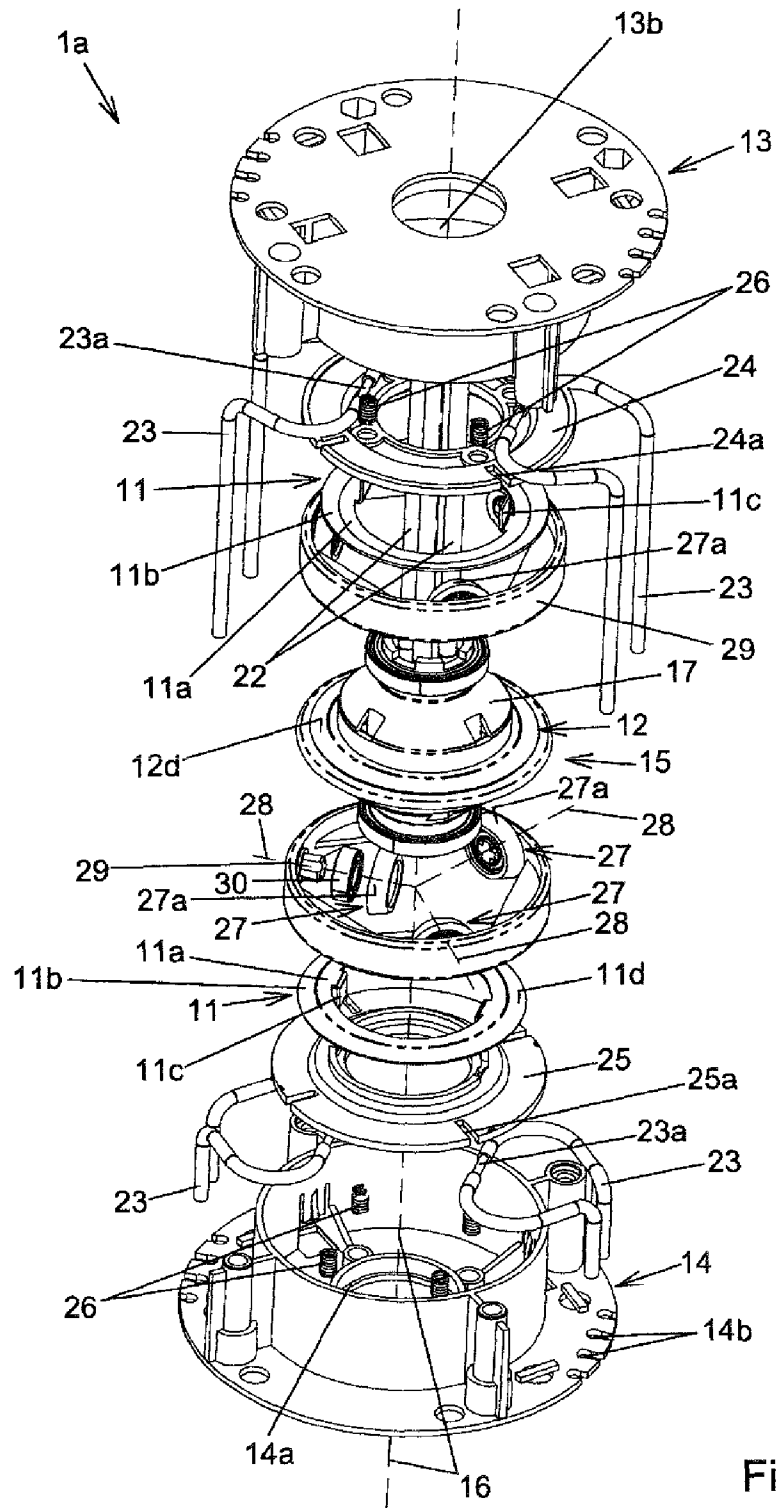


Fig. 3

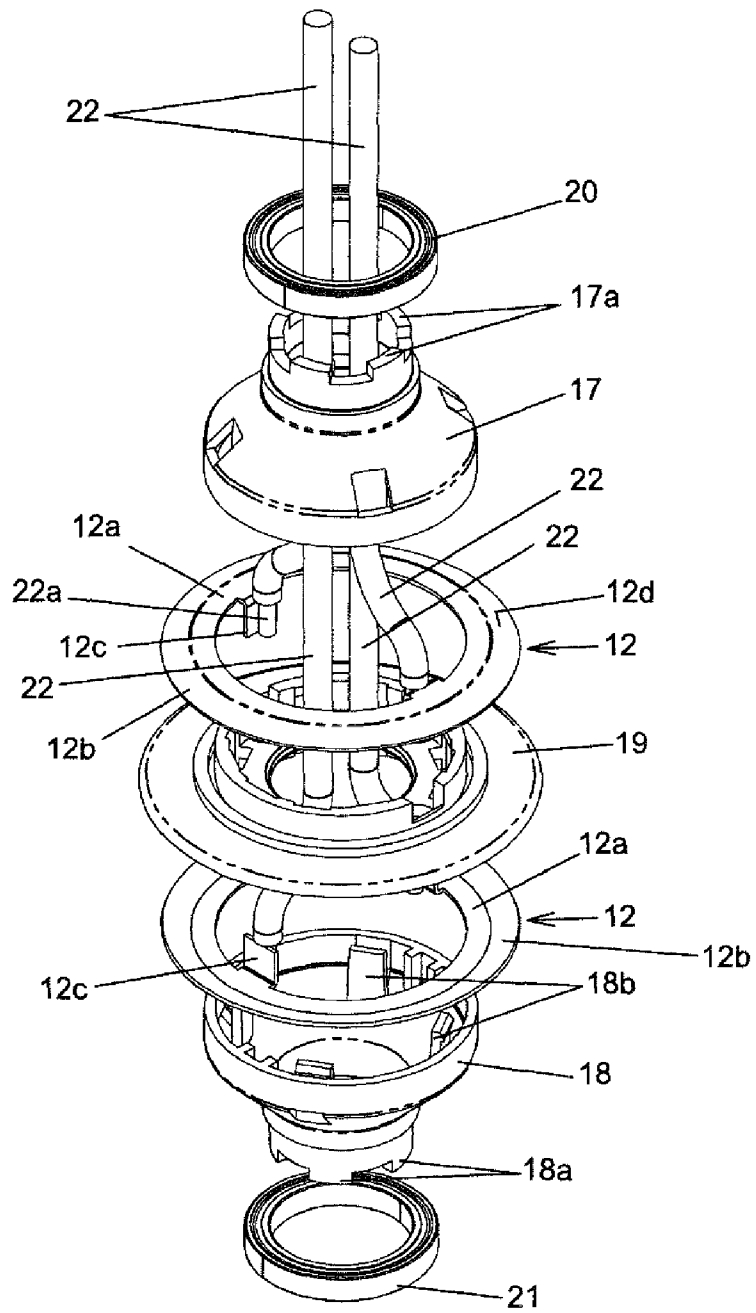


Fig. 4

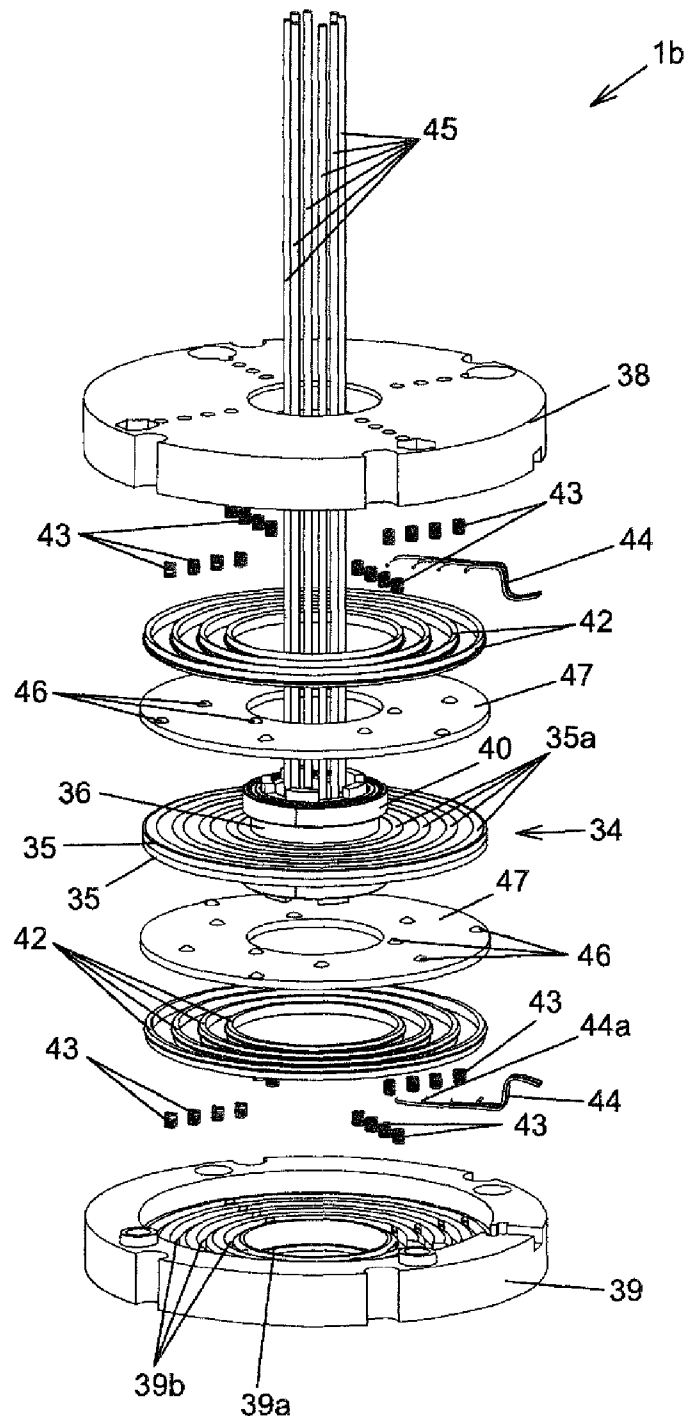


Fig. 5

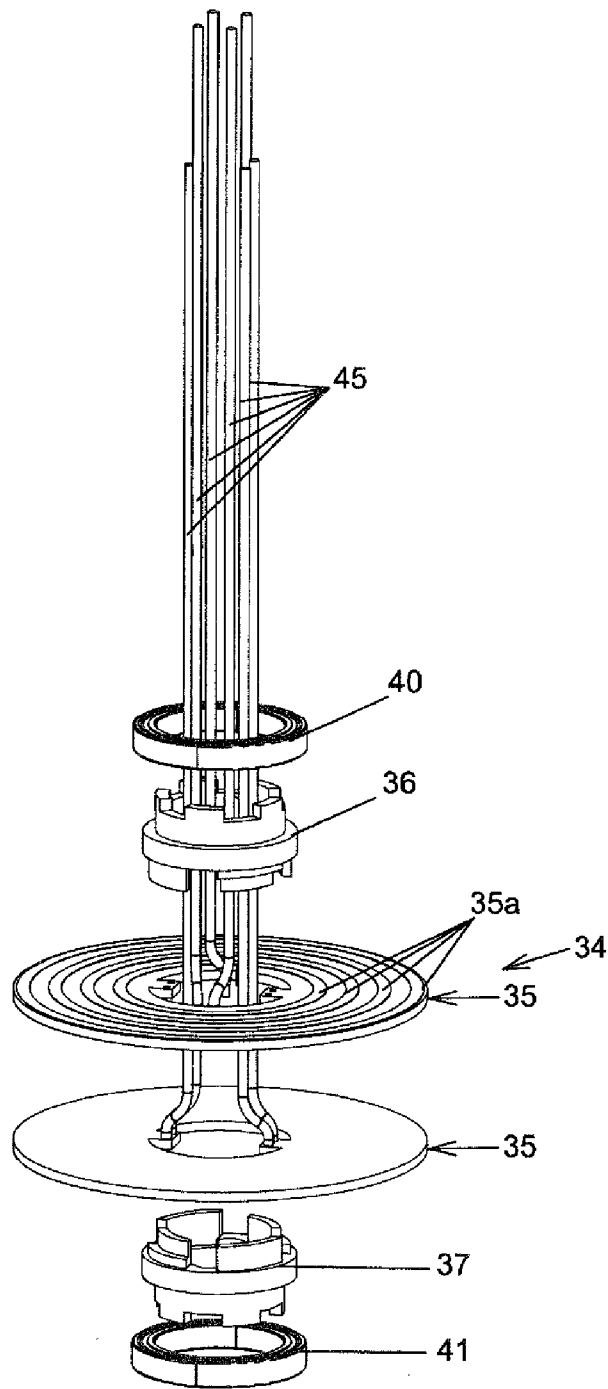


Fig. 6