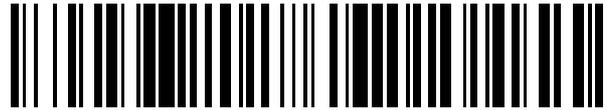


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 511 649**

51 Int. Cl.:

F16D 66/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.06.2013 E 13173056 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.09.2014 EP 2696093**

54 Título: **Sensor de desgaste de la guarnición de fricción**

30 Prioridad:

18.07.2012 DE 102012014155

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

23.10.2014

73 Titular/es:

**BOWA-ELECTRONIC GMBH & CO. KG (100.0%)
Heinrich-Hertz-Strasse 4-10
72810 Gomaringen, DE**

72 Inventor/es:

**BÖTTLE, BERND y
SANDTROCK, VOLKER**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 511 649 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

Sensor de desgaste de la guarnición de fricción

Campo de la invención

5 La invención se refiere a un sensor de desgaste de la guarnición de fricción con un cuerpo de sensor, que está arrollado por un bucle de conductores tendido en una ranura abierta, que rodea en el exterior del cuerpo de sensor, en el que una línea de alimentación hacia y una línea de salida desde el bucle de conductores están concentradas en un extremo del cuerpo de sensor para formar una pareja de conductores y están fijadas en el cuerpo del sensor.

Estado de la técnica

10 Tales sensores de desgaste de la guarnición de fricción se conocen a partir del documento EP 2 175 158 A1. Tales sensores se emplean a menudo en automóviles, para señalar al conductor que una guarnición de freno ha alcanzado un límite de desgaste crítico. El principio de actuación de tales sensores consiste en que un conductor eléctrico de prueba, que se extiende desde el lado de la guarnición, que está alejado de la contra superficie de fricción, por ejemplo el disco de freno, en una profundidad definida en el interior de una escotadura de la guarnición, en el caso de desgaste excesivo de la guarnición durante el proceso de fricción entra en contacto con la contra
15 superficie de fricción y se destruye. A continuación no se puede transmitir ya una señal eléctrica de prueba a través del conductor de prueba, lo que es registrado por un dispositivo de control instalado de forma adecuada y se convierte en una señal de aviso correspondiente. Otras formas de realización no tienden a la destrucción del conductor de prueba sino a su contacto eléctrico con la contra superficie de fricción, que puede ser registrado entonces de la misma manera por un dispositivo de control instalado de forma adecuada y puede ser convertido en una señal de avio.
20

Como una pieza de desgaste típica se suministran aquellos sensores regularmente como módulos, que en cada cambio de la guarnición de fricción son sustituidos con la guarnición de fricción. Los módulos comprenden típicamente un cuerpo de sensor y una disposición de línea. El cuerpo de sensor está arrollado por un bucle de conductores. El bucle de conductores se forma en este caso por un cable aislado o no aislado, que está presente en
25 la zona de la disposición de línea como pareja de conductores guiada antiparalela, de manera que un hilo de la pareja de conductores se puede considerar como línea de alimentación y el otro hilo se puede considerar como línea de salida del bucle de conductores. Aunque el concepto de la pareja de conductores podría sugerir la presencia de dos conductores separados, el técnico comprenderá que ambos hilos de la pareja de conductores y el bucle de conductores están constituidos típicamente por un cable de una sola pieza.

30 La disposición de línea comprende normalmente, además de la pareja de conductores, una funda de protección de conductores que la rodea. Ésta está configurada típicamente como manguera o tubo. Se extiende entre una base de apoyo próxima al cuerpo de sensor en el cuerpo de sensor o extremo próximo al cuerpo de sensor de la pareja de conductores y una base de apoyo alejada del cuerpo de sensor en la zona del extremo alejado del cuerpo de sensor de la pareja de conductores. Típicamente, la funda de protección de conductores está configurada axialmente
35 elástica y está pretensada bajo carga de presión entre las bases de apoyo. La base de apoyo alejada del cuerpo de sensor se forma con frecuencia por un dispositivo de contacto, en particular un conector, con el que se puede establecer un contacto eléctrico entre el sensor y un aparato de control. La base de apoyo próxima al cuerpo de sensor está configurada en el sensor conocido de acuerdo con el documento EP 2 175 158 A1 que forma el tipo como un racor conectado en una sola pieza con el cuerpo de sensor, que presenta canales de guía del tipo de ranura, en los que están guiados los hilos de la pareja de conductores, y a través del cual está solapada la función de protección de conductores con efecto de sujeción. De acuerdo con la geometría del caso individual, el racor parte recto o acodado desde el cuerpo de sensor.
40

En este caso es un inconveniente que para cada geometría de caso individual debe crearse un cuerpo de sensor propio (incluyendo el racor). Los costes de fabricación implicados con ello son considerables. También la confección
45 previa es costosa y propensa a fallos en casos, en los que deben pre-confeccionarse disposiciones de sensor de desgaste de la guarnición de fricción con una pluralidad de sensores conectados entre sí. No obstante, con la simple omisión del racor, se suprime la agrupación próxima del cuerpo de sensor del bucle de conductores para formar una pareja de conductores, que es necesaria para apretar el bucle de conductores suficientemente estrecho. De manera que se fija en la ranura alrededor del cuerpo de sensor y no se puede caer tampoco en el caso de vibraciones.

50 Se conoce a partir del documento DE 40 21 568 A1 un procedimiento para la fabricación de un sensor de desgaste de la guarnición de fricción, en el que una pieza de inserción de plástico, que presenta una ranura abierta circundante en el exterior, es arrollada en primer lugar por un bucle de conductores. Sus líneas de alimentación y de salida son concentradas en un extremo de la pieza de inserción por medio de una manguera retráctil, que no tiene ningún contacto con la pieza de inserción, en unión por aplicación de fuerza entre sí para formar una pareja de
55 conductores. Luego se introduce la construcción resultante en un molde de fundición por inyección de plástico y se inyecta alrededor con el mismo plástico, del que está constituida la pieza de inserción. Resulta un cuerpo de sensor de una sola pieza, en cuyo interior está incrustado el bucle de conductores estrechamente ajustado. En un

inconveniente el gasto de construcción alto, que resulta a partir del acoplamiento necesario y la sincronización de las etapas de montaje y de fundición por inyección.

5 Se conoce a partir del documento DE 92 13 810 U1 un concepto similar, en el que, sin embargo, la pieza de inserción está configurada de dos partes y el bucle de conductores está incrustado en ella, a saber, en un canal interior compuesto por las dos partes. La pieza de inserción se inserta a continuación en un orificio axial de una carcasa de sensor hueca, configurada, por lo demás, del tipo de tornillo de máquina, y se fija allí por medio de aplastamiento, prensado y/o encolado. Es un inconveniente también aquí el acoplamiento costoso de etapa de trabajo que deben realizarse de forma puramente manual y forzosamente por medio de herramientas.

10 Se conoce a partir del documento DE 696 2 179 T2 un sensor de desgaste de la guarnición de fricción con un cuerpo de sensor de dos parte, que está constituido por un zócalo y una campana de cubierta. El zócalo presenta un bulón que se proyecta desde una placa de base, sobre el que se colocan durante el montaje los hilos conectados para formar un bucle terminal de un cable de dos hilos. El cable es guiado a través de una ranura en un cuerpo de zócalo que se proyecta junto al bulón desde la placa de base. A continuación se coloca la campana de cubierta sobre el zócalo, de manera que descansa sobre el extremo libre del bulón así como sobre los bordes de la ranura del cuerpo de zócalo. Las fuerzas a través de carga de tracción en el extremo del cable que se proyecta desde el cuerpo de sensor son absorbidas por el bulón, desde el que no puede resbalar el bucle de conductores en virtud de la campana de cubierta que está colocada sobre el bulón. También aquí aparece un cuerpo de sensor que incrusta el bucle de conductores en su interior.

Cometido planteado

20 El cometido de la presente invención es desarrollar un sensor de desgaste de la guarnición de fricción del tipo indicado al principio de tal forma que, sin pérdida de funcionalidad y de seguridad, se consigue un espectro mayor de posibilidades de aplicación.

Representación de la invención

25 Este cometido se soluciona en combinación con las características del preámbulo de la reivindicación 1 porque el elemento de concentración, que concentra las líneas de alimentación y de salida (141, 142) para formar una pareja de conductores, se fija en unión por aplicación de fuerza y/o en unión positiva en una escotadura correspondiente del cuerpo de sensor.

Las formas de realización preferidas son objeto de las reivindicaciones dependientes.

30 El cuerpo sensor de acuerdo con la invención prescinde del racor descrito anteriormente como desfavorable. Su función de la agrupación de los conductores individuales para formar una pareja de conductores, ejercida en interacción con la funda elástica de protección de conductores, se cumple ahora de acuerdo con la invención por el elemento de concentración separado. Para fijarlo en el cuerpo de sensor, el cuerpo de sensor presenta una escotadura especial, en la que el elemento de concentración se fija en unión por aplicación de fuerza y/o en unión positiva. La invención comprende, por lo tanto, dos casos principales.

35 El primer caso principal de la unión por aplicación de fuerza, en el que el elemento de concentración está fijado con efecto de sujeción en la escotadura, comprende dos subcasos.

40 En el primer subcaso, se realiza la fijación a través de fuerzas de sujeción elásticas que actúan radialmente hacia fuera del elemento de concentración propiamente dicho, cuya pared tiene que ser en este caso, por consiguiente, elástica. El elemento de concentración cumple, por lo tanto, una doble función, cuyos aspectos individuales parecen aparentemente contradictorios. En efecto, por una parte, la agrupación de los conductores individuales para formar una pareja de conductores, lo que requiere fuerzas que actúan radialmente hacia dentro y, por otra parte, la fijación en la escotadura del cuerpo sensor, lo que requiere fuerzas que actúan radialmente hacia fuera. Sin embargo, los inventores han descubierto que esta contradicción es realmente sólo aparente, que se puede solucionar por medio de la conformación adecuada del elemento de concentración.

45 En el segundo subcaso de la fijación por aplicación de fuerza, ésta se realiza a través de fuerzas de sujeción elásticas, que actúan radialmente hacia dentro. Esto se puede conseguir a través de la conformación adecuada del cuerpo de sensor en la zona de la escotadura, como se muestra a modo de ejemplo más adelante, sin que sufra la estabilidad del cuerpo de sensor restante, que está configurado, en general, de una sola pieza y de forma unitaria en el material con la pared de la escotadura.

50 El segundo caso principal se refiere a una fijación en unión positiva. Ésta presupone conformaciones correspondientes del elemento de concentración y de la pared de la escotadura, de manera que con preferencia al menos uno de los dos componentes implicados presenta una elasticidad suficiente para la configuración de una unión por retención.

Todos los casos mencionados anteriormente se pueden realizar individualmente o en combinación total o parcial entre sí, de manera que las aportaciones de los distintos casos pueden tener diferente importancia en el resultado respectivo.

5 En una forma de realización preferida de la invención, está previsto que el elemento de concentración presente dos ojales de sujeción abiertos, adyacentes entre sí, uno de los cuales rodea la línea de alimentación y el otro rodea la línea de salida del bucle de conductores, respectivamente, más de 180°. Por ejemplo, el elemento de concentración, como está previsto con preferencia, puede estar configurado en forma de S, de X o de E. La conformación mencionada anteriormente de los ojales de sujeción se refiere a la forma normal libre de fuerzas del elemento de concentración, que se puede desviar elásticamente en virtud de su elasticidad en espiral en el caso de actuación de fuerza. Un conductor individual, cuyo diámetro es mayor que el orificio circunferencial de los ojales de sujeción, peor menor que la anchura interior de los ojales de sujeción, se puede enganchar en uno de los ojales. En el estado enganchado, el elemento de concentración está libre de fuerza; solamente en el caso de que se intente presionar el conductor individual a través de movimiento radial a través del orificio circunferencial, se oponen las fuerzas de la pared elástica dirigida radialmente hacia dentro. En variantes con pared rígida de los elementos de espira, o bien las líneas deben ser compresibles elásticamente al menos hacia fuera o debe prescindirse de su fijación en el elemento de concentración por sí sola, es decir, sin interacción con la pared de la escotadura.

Para la fijación del elemento de concentración, la anchura interior de la escotadura del cuerpo de sensor está dimensionada con preferencia insignificadamente menor que el contorno exterior del elemento de concentración.

20 Si éste presenta una pared elástica, entonces durante la inserción axial del elemento de concentración en la escotadura son necesarias fuerzas dirigidas radialmente hacia dentro para la generación de una deformación correspondiente del elemento de concentración. Esto se contrarresta por fuerzas elásticas dirigidas radialmente hacia fuera de la pared elástica del elemento de concentración. Estas fuerzas dirigidas radialmente hacia fuera se mantienen después de la inserción del elemento de concentración en la escotadura y de esta manera conducen a una unión duradera por aplicación de fuerza. Esta unión se puede complementar, dado el caso, a través de una unión positiva transmitida por proyecciones de retención delanteras y traseras correspondientes. De esta manera, se puede fijar el elemento de concentración, que concentra las líneas individuales en una pareja de conductores, con seguridad en el cuerpo de sensor.

30 En cambio, si la escotadura presenta una pared elástica, entonces durante la inserción axial del elemento de concentración en la escotadura son necesarias fuerzas dirigidas radialmente hacia fuera para la generación de una deformación correspondiente de la pared de la escotadura. Esto se contrarresta por fuerzas elásticas dirigidas radialmente hacia dentro de la pared elástica de la escotadura. Estas fuerzas dirigidas radialmente hacia dentro se mantienen después de la inserción del elemento de concentración en la escotadura y de esta manera conducen a una unión duradera por aplicación de fuerza. Esta unión se puede complementar, dado el caso, a través de una unión positiva transmitida por proyecciones de retención delanteras y traseras correspondientes. De esta manera, se puede fijar el elemento de concentración, que concentra las líneas individuales en una pareja de conductores, con seguridad en el cuerpo de sensor.

En ambos casos, las dimensiones relativas del elemento de concentración y de la escotadura pueden estar configuradas también de tal manera que la fijación del elemento de concentración lleva a cabo, como resultado puramente una unión positiva.

40 En una configuración alternativa del elemento de concentración, éste puede estar configurado en forma de anillo. En este caso, se puede tratar de un anillo abierto o cerrado. El concepto de "anillo" debe entenderse en este caso en sentido amplio y comprende no sólo configuraciones redondas, sino también configuraciones ovaladas o poligonales. En el caso del anillo abierto, el orificio se puede extender para el alojamiento de la pareja de conductores y la pareja de conductores se puede agrupar por medio de las fuerzas de recuperación que actúan radialmente hacia dentro. En el caso del anillo cerrado, la pareja de conductores debe ser enhebrada desde un extremo en el elemento de concentración. Con respecto a la fijación en la escotadura del cuerpo de sensor se puede remitir a lo dicho anteriormente con relación al elemento de concentración en forma de S, de X o de E.

50 Con preferencia, está previsto que la delimitación exterior de la escotadura del cuerpo sensor esté formada por una pluralidad de secciones de pared individuales distanciadas unas de las otras. De acuerdo con la forma del elemento de concentración son suficientes aquí tres o cuatro secciones de pared del tipo de columna. Éstas forman puntos de apoyo para el elemento de concentración, sobre los que actúan las fuerzas radiales explicadas anteriormente.

55 En un desarrollo de esta variante, está previsto que entre las secciones de pared estén dispuestos unos tacos de expansión dirigidos hacia fuera, que deforman la pared del elemento de concentración radialmente hacia fuera en el interior de los huecos entre las secciones de pared. A través de estos tacos de expansión se intensifican las fuerzas elásticas de la pared de los elementos de concentración. También de esta manera se contrarresta una reducción de estas fuerzas a través de fatiga del material.

Si, como está previsto en una forma de realización preferida, la altura de la pared del elemento de concentración es

mayor que la profundidad de la escotadura del cuerpo de sensor, una sección de la altura de la pared de los elementos de concentración pasa después de la inserción en la escotadura sobre su borde. Esta sección de altura sobresaliente se puede utilizar como punto de partida para la fijación de una funda de protección de los conductores que rodea la pareja de conductores. Como se conoce en el estado de la técnica, la funda de protección de los conductores puede estar configurada en forma de manguera o en forma de tubo, estando presente con preferencia una elasticidad axial y de manera más favorable también una elasticidad radial. En el caso de una elasticidad radial puede estar previsto que la funda de protección que rodea la pareja de conductores en su desarrollo siguiente incida con su extremo del lado del cuerpo de sensor en el lado exterior sobre la sección de la altura, que se proyecta sobre la escotadura, de la pared del elemento de concentración. Si falta tal elasticidad radial, se puede realizar la fijación con otros medios, por ejemplo a través de encolado o por medio de una abrazadera de manguera.

Otras características y ventajas de la invención se deducen a partir de la descripción especial siguiente y de los dibujos.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 muestra un cuerpo de sensor de acuerdo con la invención con elemento de concentración en forma de S.

La figura 2 muestra una variante de un cuerpo de sensor de acuerdo con la invención con elemento de concentración en forma de S.

La figura 3 muestra un cuerpo de sensor de acuerdo con la invención con elemento de concentración en forma de anillo.

La figura 4 muestra una variante de un cuerpo de sensor de acuerdo con la invención con elemento de concentración en forma de anillo.

Descripción de formas de realización preferidas

Los mismos signos de referencia en las figuras aluden a elementos iguales o similares.

La figura 1 muestra un cuerpo de sensor 10, en cuya ranura de bucle de conductores 12 que lo rodea está tendido un bucle de conductores 14. El bucle de conductores presenta una línea de alimentación 141 y una línea de salida 142, que están agrupadas por un elemento de concentración 16 en forma de S para formar una pareja de conductores 143.

En otra ranura de abrazadera de resorte 18, que rodea el cuerpo de sensor 10 perpendicularmente a la ranura de bucle de conductores 12 está dispuesta una abrazadera de resorte 20, que sirve para la fijación por sujeción del cuerpo de sensor 10 en una escotadura de un soporte de guarnición de fricción no representado.

La pared del elemento de concentración 16 fabricada con preferencia de plástico en el procedimiento de fundición por inyección de plástico presenta una elasticidad de la forma y del material. En la forma de realización representada, los dos arcos de la "S" forman, respectivamente, un ojal de sujeción abierto, cuya anchura interior está adaptada al diámetro exterior de las líneas 141, 142. En particular, la anchura interior de los ojales es mayor que el diámetro exterior de las líneas 141, 142, pero éste es, por su parte, mayor que el orificio circunferencial de los ojales.

Las líneas 141, 142 se pueden insertar de esta manera bajo ensanchamiento elástico de los ojales en éstos y se pueden retener allí con efecto de amarre.

Para la fijación del elemento de concentración 16 está prevista una escotadura 22 en el cuerpo de sensor 10, que está formada en el ejemplo de realización mostrado por cuatro secciones de pared 24 del tipo de columna. Las secciones de pared 24 del tipo de columna forman los puntos de apoyo para el lado exterior de la pared del elemento de concentración 16. Sus distancias están dimensionadas menores que las distancias de los puntos de apoyo correspondientes de la pared de los elementos de concentración. Una inserción del elemento de concentración en dirección axial (con respecto a la pareja de conductores (143) solamente es posible, por lo tanto, bajo deformación elástica, en particular deformación dirigida radialmente hacia dentro del elemento de concentración 16. Después de la inserción, las fuerzas elásticas de la forma y del material actúan radialmente hacia fuera y fijan el elemento de concentración 16 con efecto de sujeción en la escotadura 22.

La figura 2 muestra una variante ligeramente diferente, en la que los arcos en forma de S del elemento de concentración 16' abrazan las líneas 141, 142 con menor amplitud, de manera que su inserción en el elemento de concentración 16' es posible sin su expansión. Esta variante se ofrece, por lo tanto, para elementos de concentración esencialmente rígidos, a través de los cuales se ejerce la fuerza de sujeción de las secciones de pared 24 del tipo de columna configuradas elásticamente.

La figura 3 muestra una forma de realización alternativa de la invención con un elemento de concentración 17 en forma de anillo, que está configurado en la forma de realización representada especialmente como anillo cerrado.

Por consiguiente, el elemento de concentración 17 debe enhebrarse sobre la pareja de conductores 143. Aparte de esto, para la descripción se puede remitir a lo dicho anteriormente en toda su extensión. De manera alternativa, podría estar previsto un anillo abierto como elemento de concentración.

5 En la figura 3 no se representan tacos de expansión 26 dirigidos hacia fuera, que deforman la pared del elemento de concentración 17 en el interior de los huecos entre las secciones de pared 24 del tipo de columna, para intensificar las fuerza de sujeción. No obstante, las posiciones, en las que estarían dispuestos tales tacos de expansión, se indican por medio de las líneas de trazos con números de referencia.

10 Además, en la forma de realización de la figura 3 se puede reconocer que la pared del elemento de concentración 17 en el estado insertado en la escotadura 22 se proyecta más allá de las secciones de pared 24 del tipo de columna. Esta sección de la altura de la pared que se proyecta más allá de la escotadura 22 puede servir de una manera no representada como principio para la fijación de una funda de proyección no representada tampoco de la pareja de conductores. La fijación del extremo del lado del cuerpo de sensor de la funda de protección en la sección sobresaliente de la altura de la pared de elementos de concentración se puede realizar en unión por aplicación de fuerza o en unión del material, en raras ocasiones en unión positiva (por ejemplo por medio de una rosca).

15 La figura 4 muestra una variante de un elemento de concentración 17' en forma de anillo, que está fijado (al menos también) en unión positiva en la escotadura 22. La conformación romboide del elemento de concentración 17' corresponde a ella con proyecciones traseras 28 correspondientes en las superficies de apoyo de los elementos de pared 24' del tipo de columna. La inserción del elemento de concentración 17' se puede realizar, en el caso de una elasticidad suficiente de las secciones de pared 24' del tipo de columna axialmente o, en cambio, por medio de
20 inserción lateral, lo que sería posible también en el caso de paredes rígidas de la escotadura.

Naturalmente, las formas de realización descritas en la descripción especial y mostradas en las figuras solamente representan ejemplos de realización ilustrativos de la presente invención. A la luz de la presente publicación se pone a la disposición del técnico un espectro amplio de posibilidades de variación. En particular, la conformación especial de los elementos individuales se puede adaptar por el técnico a los requerimientos del caso individual.
25 Evidentemente, también es posible interconectar varios sensores de acuerdo con la invención para formar una constelación de sensores. En particular, en este caso la alta flexibilidad de la configuración, que se proporciona a través de la invención, ofrece grandes ventajas.

Lista de signos de referencia

30	10	Cuerpo de sensor
	12	Ranura del bucle de conductores
	14	Bucle de conductores
	141	Línea de alimentación de 14
	142	Línea de salida de 14
35	143	Pareja de conductores
	16, 16'	Elemento de concentración
	17, 17'	Elemento de concentración
	18	Ranura de abrazadera de resorte
	20	Abrazadera de resorte
40	22	Escotadura
	24, 24'	Sección de pared del tipo de columna
	26	Posición del taco de expansión
	28	Proyección trasera en 24'

45

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Sensor de desgaste de la guarnición de fricción con un cuerpo de sensor (10), que está arrollado por un bucle de conductores (14) tendido en una ranura (12) abierta, que rodea en el exterior del cuerpo de sensor (10), en el que una línea de alimentación (141) hacia y una línea de salida (142) desde el bucle de conductores (14) están concentradas en un extremo del cuerpo de sensor (10) para formar una pareja de conductores (143) y están fijadas en el cuerpo del sensor (10), caracterizado porque un elemento de concentración (16; 17), que concentra las líneas de alimentación y de salida (141, 142) en la pareja de conductores, está fijada en unión por aplicación de fuerza y/o en unión positiva en una escotadura (22) correspondiente del cuerpo de sensor (10).
- 10 2.- Sensor de desgaste de la guarnición de fricción de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el elemento de concentración (16) presenta dos ojales de sujeción abiertos, adyacentes entre sí, uno de los cuales rodea la línea de alimentación (141) y el otro rodea la línea de salida (142) del bucle de conductores (14), respectivamente, más de 180°.
- 3.- Sensor de desgaste de la guarnición de fricción de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque el elemento de concentración (16) está configurado en forma de S, de X o de E.
- 15 4.- Sensor de desgaste de la guarnición de fricción de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el elemento de concentración (17) está configurado en forma de anillo.
- 5.- Sensor de desgaste de la guarnición de fricción de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la delimitación exterior de la escotadura (22) está formada por una pluralidad de secciones de pared (24) individuales distanciadas unas de las otras.
- 20 6.- Sensor de desgaste de la guarnición de fricción de acuerdo con la reivindicación 4 y 5, caracterizado porque entre las secciones de pared (24) están dispuestos unos tacos de expansión (26) dirigidos hacia fuera, que deforman la pared del elemento de concentración (17) radialmente hacia fuera en el interior de los huecos entre las secciones de pared (24).
- 25 7.- Sensor de desgaste de la guarnición de fricción de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la altura de la pared del elemento de concentración es mayor que la profundidad de la escotadura del cuerpo de sensor (22).
- 30 8.- Sensor de desgaste de la guarnición de fricción de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque la pareja de conductores está rodeada en su desarrollo siguiente por una funda de protección de los conductores radialmente elástica, cuyo extremo del lado del cuerpo de sensor incide en el lado exterior sobre la sección de la altura, que se proyecta sobre la escotadura, de la pared del elemento de concentración.

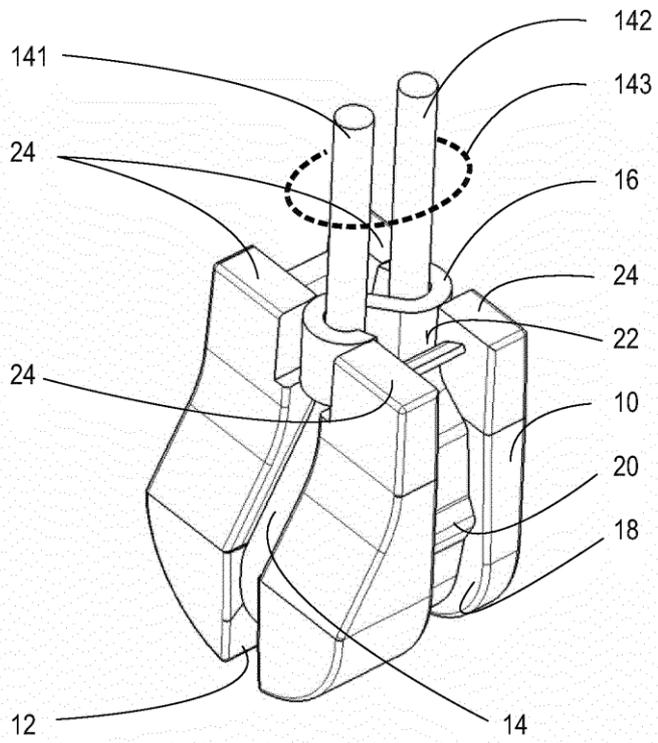


Fig. 1

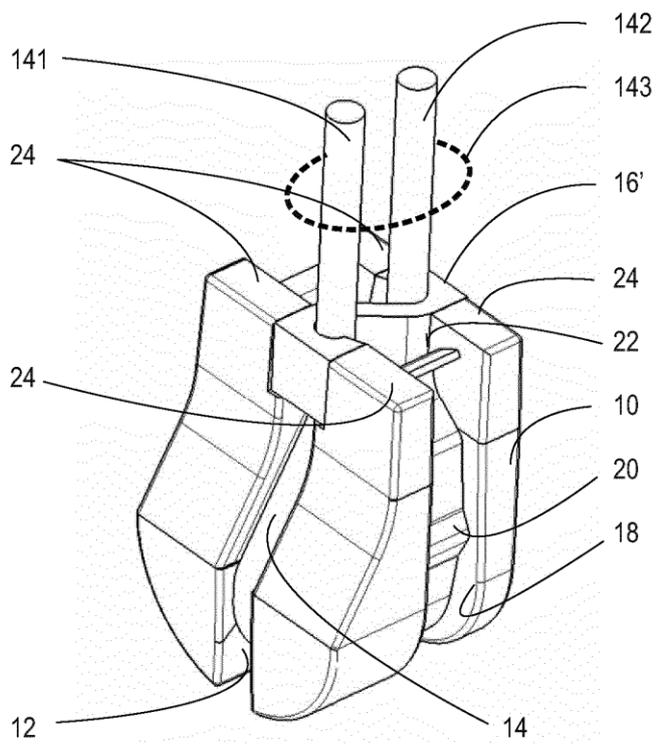


Fig. 2

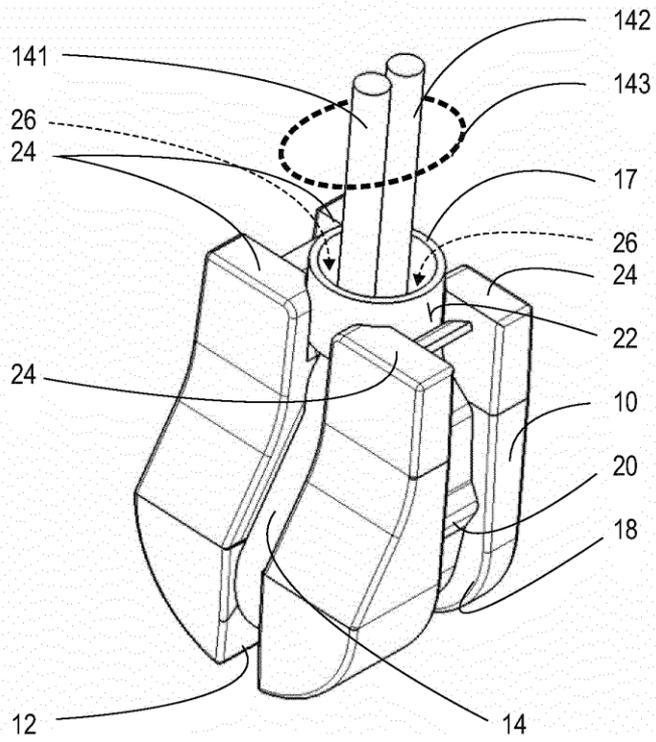


Fig. 3

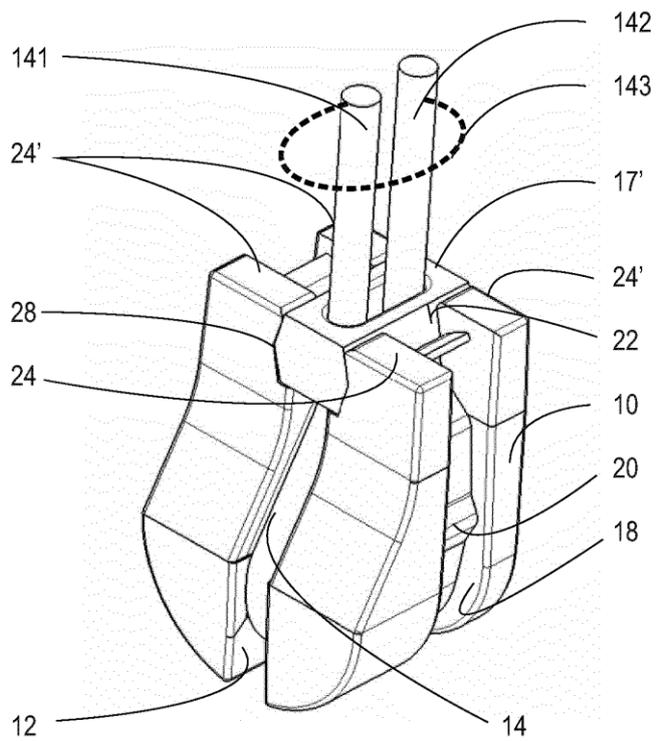


Fig. 4