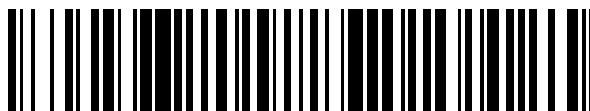


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 524 069**

51 Int. Cl.:

H01R 35/02 (2006.01)

B60R 16/027 (2006.01)

H02G 11/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.09.2009** **E 09169765 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.10.2014** **EP 2169781**

54 Título: **Caja de muelle en espiral**

30 Prioridad:

24.09.2008 DE 102008048784

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.12.2014

73 Titular/es:

**SUMIDA FLEXIBLE CONNECTIONS GMBH
(100.0%)
AGATHE-ZEIS-STRASSE 5
01454 RADEBERG, DE**

72 Inventor/es:

RÖDER, JÜRGEN

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 524 069 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

Caja de muelle en espiral

La invención se refiere a una caja de muelle en espiral, que es especialmente adecuada para la utilización en automóviles.

- 5 Las cajas de muelle en espiral se utilizan especialmente en la industria del automóvil para establecer una conexión eléctrica por cable entre un componente móvil, por ejemplo un árbol de dirección, y un componente fijo, por ejemplo la columna de la dirección o el interruptor de la columna de un automóvil. En este caso, la columna de la dirección es giratoria con relación a la carcasa de la dirección.

10 En el documento DE 198 37 076 C2 del tipo indicado anteriormente se describe una caja de muelle en espiral, que presenta un rotor y un estator, en la que el rotor y el estator están dispuestos concéntricamente y a distancia radial entre sí. El rotor presenta una pared de fondo en forma de anillo con un orificio central. El estator presenta una pared de cubierta en forma de anillo con un orificio central. En la periferia interior de la pared de fondo está configurada una primera pared lateral interior de forma cilíndrica, que se extiende ortogonalmente desde la pared de fondo en forma de anillo del rotor hacia la pared de cubierta en forma de anillo del estator. En la periferia exterior de la pared de cubierta está configurada una segunda pared lateral exterior de forma cilíndrica, que se extiende ortogonalmente desde la pared de cubierta en forma de anillo del estator hacia la pared de fondo en forma de anillo del rotor. La superficie envolvente interior de la primera pared lateral de forma cilíndrica forma el alojamiento del árbol de la dirección, en el que el rotor está retenido fijamente. El rotor está conectado de forma giratoria con el estator.

20 La superficie envolvente interior de la pared lateral exterior y la superficie envolvente exterior de la pared lateral interior así como la pared de fondo y la pared de cubierta delimitan una cámara, en la que está dispuesto un cable de cinta plana. En este caso, el cable de cinta plana está arrollado con un extremo sobre la superficie envolvente exterior de la pared lateral interior, mientras que se apoya con otro extremo en la superficie envolvente interior de la pared lateral exterior.

25 El documento DE 41 21 137 C3 publica una caja de muelle en espiral, cuya pared lateral exterior presenta una sección sobresaliente curvada radialmente hacia fuera. En la posición neutra se encuentra la flexión del cable de cinta plana. La ventaja de esta solución debe consistir en que el radio de curvatura de la flexión se incrementa, con lo que deben impedirse roturas por fatiga del cable.

30 Sin embargo, de esta manera se obtiene una pared lateral en forma de S. Se ha mostrado que tal configuración, que requiere, en el caso de movimientos giratorios más fuertes, en primer lugar una reducción del radio de curvatura y a continuación un incremento del radio de curvatura, carga la flexión del cable de cinta plana. Los cambios de radio desde un radio de curvatura grande a un radio de curvatura pequeño plantean requerimientos especiales a la elasticidad del cable de cinta plana. El cable de cinta plana debe poder resistir típicamente cinco millones de cambios de carga sin rotura. La configuración en forma de S de la pared lateral ofrece, por lo tanto, dificultades especiales.

35 Por lo tanto, tampoco es posible utilizar cables de cinta plana más gruesos que las cajas de muelle en espiral con disposición concéntrica del estator y el rotor. La utilización de cables de cinta plana más gruesos es, sin embargo, deseable, en particular con respecto al consumo de corriente cada vez más alto de los consumidores, que están dispuestos en el volante, por ejemplo la calefacción del volante.

40 Por lo tanto, ahora como anteriormente existe la necesidad de una caja de muelle en espiral, que posibilite el empleo de cables de cinta plana más gruesos, es decir, cables con un espesor de más de 35 µm. La utilización de conductores con anchura mayor, pero espesor constante no es deseable, puesto que esto conduciría a un incremento del espacio de construcción para la caja de muelle en espiral. También la utilización de varios cables es desfavorable, porque esto implicaría una elevación de los costes de fabricación.

45 El cometido de la invención es eliminar los inconvenientes según el estado de la técnica. En particular, debe indicarse un muelle en espiral, que asegure una sollicitación a flexión más reducida de cables de cinta plana.

Este cometido se soluciona por medio de las características de las reivindicaciones 1 y 12. Las configuraciones convenientes de las invenciones se deducen a partir de las características de las reivindicaciones 2 a 11 y 13.

50 De acuerdo con la invención, está prevista una caja de muelle en espiral con un componente móvil (rotor) y con un componente fijo (estator), en la que uno de los componentes presenta una pared lateral cilíndrica interior y el otro componente presenta una segunda pared lateral cilíndrica exterior, que están opuestas entre sí bajo la configuración de un intersticio de movimiento, y con un cable de cinta plana, que está dispuesto en el intersticio de movimiento bajo la configuración de una flexión en forma de U y que conecta eléctricamente el rotor con el estator. Una de las paredes laterales cilíndricas es cilíndrica circular, mientras que la otra pared lateral cilíndrica presenta un lado interior con una primera sección en forma de arco circular y con una segunda sección convexa, que está opuesta a

la primera sección en forma de arco circular, de manera que la primera sección en forma de arco circular y la segunda sección convexa están distanciadas, respectivamente, radialmente desde la pared lateral cilíndrica circular, en la que

- 5 - la distancia radial (b) entre la primera sección (16) en forma de arco circular y la pared lateral (7) cilíndrica circular es menor que la distancia radial (a) entre la segunda sección convexa (17) y la pared lateral (7) cilíndrica circular,
- el lado interior de la pared lateral cilíndrica (8) con la primera sección (16) en forma de arco circular y con la segunda sección convexa está configurado sin un punto de asiento; y
- 10 - la flexión en forma de U del cable de cinta plana está dispuesta entre la pared lateral cilíndrica circular y la segunda sección cóncava.

En la posición neutra, la flexión en forma de U del cable conductor de cinta plana se encuentra con preferencia en la sección del intersticio del movimiento, que tiene la máxima dilatación radial. El intersticio de movimiento presenta una dilatación radial máxima en el lugar, en el que la segunda sección cóncava está distanciada al máximo de la pared lateral cilíndrica circular.

- 15 En una forma de realización de la invención, la primera sección en forma de arco circular (16) está configurada en forma semicircular (designada a continuación como primera sección de forma semicircular) y la segunda sección convexa está configurada igualmente de forma semicircular (designada a continuación como segunda sección de forma semicircular), en la que la primera sección de forma semicircular y la segunda sección de forma semicircular presentan radios de curvatura iguales.

- 20 El lado interior de la otra pared lateral cilíndrica puede presentar, además, secciones lineales. Con preferencia, el lado interior de la otra pared lateral cilíndrica presenta dos secciones lineales opuestas entre sí, que conectan la primera sección en forma de arco circular con la segunda sección de forma semicircular sin configuración de un punto de flexión. De manera alternativa, el lado interior de la otra pared lateral cilíndrica puede estar formado de forma elipsoidal u ovalada.

- 25 Por el concepto "lado interior" de una pared lateral se entiende aquí el lado de una pared lateral, que está dirigido hacia el lado lateral opuesto.

La invención ofrece la ventaja de que la sección del intersticio de movimiento, en la que está dispuesta la flexión en forma de U del cable de cinta plana, presenta una anchura mayor (distancia b) que en su sección restante, sin que se configure una pared lateral en forma de S o un punto de asiento, Por este motivo, se carga menos la transición entre la sección del intersticio de movimiento con anchura grande y la distancia del intersticio de movimiento con anchura menor, de manera que se carga menos el cable de cinta plana.

- 30 Aproximadamente el 80 % del cambio de carga como consecuencia de una rotación de la rueda de la dirección tiene lugar en una zona angular de $\pm 60^\circ$ C, partiendo desde la posición neutral. La invención proporciona una reducción de la carga de la sección en forma de U en una zona angular de $\pm 90^\circ$ %, en particular evitando la configuración de un punto de asiento en el contorno de la pared interior. Las soluciones conocidas en el estado de la técnica permiten esto solamente para una zona angular de $\pm 15^\circ$ %.

- 35 El muelle en espiral de acuerdo con la invención posibilita de esta manera el empleo de cables de cinta plana, que presentan en comparación con el estado de la técnica un espesor más elevado, en particular un espesor de más de $35\ \mu\text{m}$. De esta manera, se puede asegurar el suministro de corriente también de consumidores eléctricos con alto consumo de corriente en el volante de un automóvil.

La superficie del cable de cinta plana puede estar recubierto total o parcialmente con un adhesivo. El adhesivo eleva la adherencia del cable de cinta plana en las paredes laterales y mejora en este caso el arrollamiento y desenrollamiento del cable desde las paredes laterales.

- 40 En una forma de realización preferida, el rotor presenta la primera pared lateral cilíndrica interior. En este caso, la primera pared lateral cilíndrica inferior forma la pared lateral cilíndrica circular. En cambio, el estator presenta la segunda pared lateral cilíndrica exterior, que es la otra pared lateral.

- 45 De acuerdo con la invención, además, está prevista la utilización de la caja de muelle en espiral de acuerdo con la invención en un automóvil. Con preferencia, a tal fin el rotor presenta una pared de cubierta en forma de anillo con un orificio central, de manera que en la periferia interior de la pared de cubierta está configurada la primera pared lateral cilíndrica interior, que se extiende ortogonalmente desde la pared de cubierta en forma de anillo del rotor hacia la pared del fondo del estator, y de manera que el lado exterior de la primera pared lateral cilíndrica forma un alojamiento para la columna de dirección del automóvil, en el que el rotor, que está conectado de forma rotatoria con el estator, está retenido fijo contra giro.

A continuación se explica en detalle la invención con la ayuda de un ejemplo de realización, que no debe limitar la invención, con referencia a los dibujos. En este caso:

La figura 1 muestra una representación en perspectiva de una caja de muelle en espiral de acuerdo con el estado de la técnica, en la que la pared de cubierta del rotor ha sido retirada.

- 5 La figura 2 muestra una representación en perspectiva de una forma de realización de acuerdo con la invención de una caja de muelle en espiral, en la que la pared de cubierta del rotor ha sido retirada.

La figura 3 muestra una representación en sección en perspectiva de una caja de muelle en espiral de acuerdo con el estado de la técnica, en la que la pared de cubierta del rotor ha sido retirada.

- 10 La figura 4 muestra una representación en sección en perspectiva de una forma de realización de acuerdo con la invención de una caja de muelle en espiral, en la que la pared de cubierta del rotor ha sido retirada; y

La figura 5 muestra una representación de la sección transversal de un cable de cinta plana, que se puede insertar en una caja de muelle en espiral de acuerdo con la invención.

- 15 La caja de muelle en espiral 1 de acuerdo con la invención mostrada en las figuras 2 y 4, presenta un rotor 2 y un estator 3. El rotor 2 posee una pared de cubierta en forma de anillo (no mostrada) con un orificio central 4. El estator presenta una pared de fondo 5 con un orificio central 6. En la periferia interior de la pared de cubierta del rotor 2 está configurada una primera pared lateral 7 en forma de anillo, que se extiende ortogonalmente desde la pared de cubierta en forma de anillo del rotor 2 hacia la pared de fondo 5 del estator 3. En la periferia exterior de la pared de fondo 5 está configurada una segunda pared lateral cilíndrica exterior 8, que se extiende ortogonalmente desde la pared de fondo 5 del estator 3 hacia la pared de cubierta en forma de anillo del rotor 3.

- 20 La pared lateral cilíndrica interior 7 y la pared lateral cilíndrica exterior 8 están distanciadas entre sí. Entre la pared lateral cilíndrica interior 7 y la pared lateral cilíndrica exterior 8 está configurado un intersticio de movimiento circundante 9, en el que está dispuesto un cable de cinta plana 10. El cable de cinta plana 10 establece una conexión eléctrica entre una conexión de conector 11, que está colocada en el estator 3, y una conexión de conector 12, que está colocada en el rotor 2.

- 25 Una primera zona parcial 13 del cable de cinta plana 10 está arrollada en una primera dirección de arrollamiento sobre el lado exterior de la pared lateral cilíndrica interior 7 del rotor, una segunda zona parcial 14 del cable de cinta plana 10 está arrollada e una dirección de arrollamiento opuesta a la primera dirección de arrollamiento sobre el lado interior de la pared lateral exterior 8 y se apoya en el lado interior de la pared lateral exterior 8. Una tercera zona parcial del cable de cinta plana 10, que está dispuesta entre la primera zona parcial 13 y la segunda zona parcial 14, forma la flexión en forma de U 15.

- 30 La pared lateral cilíndrica interior 7 está configurada de forma cilíndrica circular. El lado interior de la pared lateral cilíndrica exterior 8 presenta una primera sección 16 de forma semicircular y una segunda sección 17 de forma semicircular, que está opuesta a la primera sección 16 de forma semicircular. La primera y la segunda secciones 16, 17 de forma semicircular están distanciadas, respectivamente, radialmente desde la pared lateral cilíndrica circular 7. Solamente para ilustración, en la figura 2 la primera sección 16 de forma semicircular se identifica situada en la zona II, mientras que la segunda sección 17 de forma semicircular se identifica situada en la zona I. La distancia b entre la primera sección de forma semicircular 16 y la pared lateral 7 de forma circular es en este caso menor que la distancia a entre la segunda sección 17 de forma semicircular y la pared lateral 7 de forma cilíndrica circular. La primera sección 16 de forma semicircular y la segunda sección 17 de forma semicircular presentan radios de curvatura iguales. La flexión 15 en forma de U del cable de cinta plana 10 está dispuesta entre la pared lateral 7 cilíndrica circular y la segunda sección 17 de forma semicircular. Además, el lado interior de la pared lateral cilíndrica exterior 8 presenta dos secciones 17 lineales, que se extienden opuestas entre sí y paralelas entre sí, que conectan la primera sección 16 de forma semicircular con la segunda sección 8 de forma semicircular son configuración de un punto de asiento. La forma del lado interior de la pared lateral cilíndrica exterior 8 se parece, por lo tanto, a una elipse.

- 35 En el estado neutral del muelle en espiral, que se representa en la figura 2, la flexión en forma de U se encuentra entre la pared lateral interior 7 y el punto distanciado al máximo de la sección 17 de forma semicircular. Si se gira el rotor en el sentido de la flecha A, entonces se desenrolla una parte del cable de cinta plana, que está arrollado sobre la pared lateral 7 del rotor 2, desde éste. En este caso, la flexión 15 en forma de U se desplaza en la dirección de la flecha A. Al mismo tiempo se presiona otra parte del cable de cinta plana 10 contra el lado interior de la pared lateral exterior 8 y se apoya allí. La adhesión del cable de cinta plana 10 en la pared lateral 8 se mejora cuando la superficie del cable de cinta plana está recubierta al menos en la zona, que podrían entrar en contacto con la pared lateral, con un adhesivo.

- 40 Si se gira el rotor 2 en sentido contrario a la flecha A, entonces se arrolla una parte del cable de cinta plana, en particular la flexión 15 en forma de U hasta ahora, sobre la pared lateral 7 del rotor, de manera que la flexión 15 en

forma de U se desplaza de la misma manera en sentido contrario a la dirección de la flecha A. Al mismo tiempo se desprende otra parte del cable de cinta plana 10 desde el lado interior de la pared lateral exterior 8, que forma en este caso la flexión 15 en forma de U.

5 Las figuras 1 y 3 muestran una caja de muelle en espiral de acuerdo con el estado de la técnica, en la que la pared lateral exterior 8 está configurada de la misma manera de forma cilíndrica circular. El intersticio de movimiento 9 entre la pared lateral interior 7 y la pared lateral exterior 8 presenta, por lo tanto, en cada punto la misma anchura c. Aparte de ello, los significados de los signos de referencia corresponden a los que se han utilizado en conexión con las figuras 2 y 4.

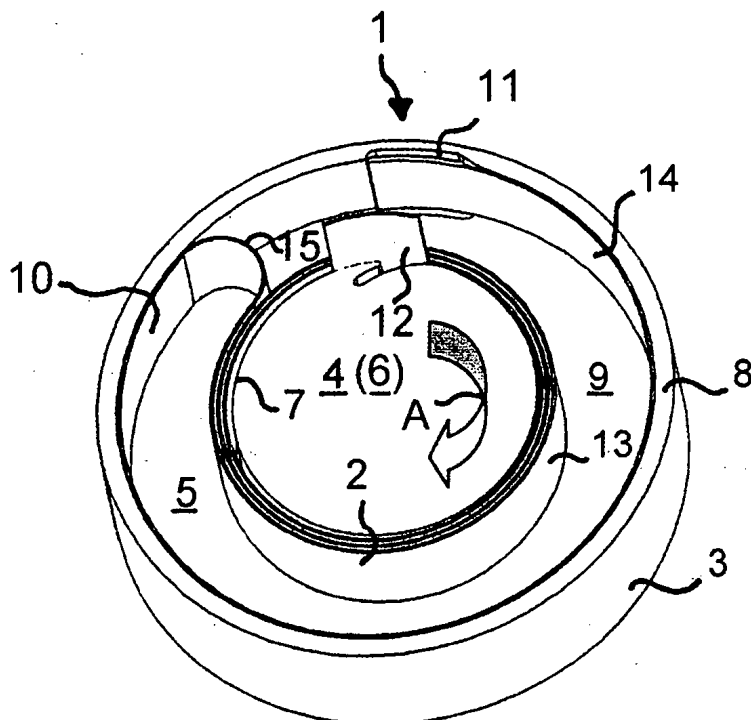
10 En la figura 5 se representa en la sección transversal un fragmento de un cable de cinta plana 10. El cable de cinta plana presenta varios conductores 21, por ejemplo de cobre, con sección transversal rectangular, que están distanciados entre sí en sus lados estrechos. Los conductores están colocados sobre una capa de soporte aislante 22 y están cubiertos por una capa de cubierta aislante 23.

Lista de signos de referencia

- | | |
|----|---|
| 15 | 1 Caja de muelle en espiral |
| | 2 Rotor |
| | 3 Estator |
| | 4 Orificio central en la pared de cubierta |
| | 5 Pared de fondo |
| 20 | 6 Orificio central en la pared de fondo |
| | 7 Pared lateral interior de forma cilíndrica |
| | 8 Pared lateral exterior de forma cilíndrica |
| | 9 Intersticio de movimiento |
| | 10 Cable de cinta plana |
| 25 | 11 Conexión de enchufe en el estator |
| | 12 Conexión de enchufe en el rotor |
| | 13 Primera zona parcial del cable de cinta plana |
| | 14 Segunda zona parcial del cable de cinta plana |
| | 15 Tercera zona parcial del cable de cinta plana = flexión en forma de U |
| 30 | 16 Primera sección del lado interior de la pared lateral 8 |
| | 17 Segunda sección del lado interior de la pared lateral 8 |
| | 18 Sección lineal |
| | 21 Conductor |
| | 22 Capa de soporte |
| 35 | 23 Capa de cubierta |
| | a Distancia entre la segunda sección 17 de forma semicircular 17 y la pared lateral cilíndrica circular 7 |
| | b Distancia entre la primera sección 16 de forma semicircular y la pared lateral cilíndrica circular 7 |

REIVINDICACIONES

- 1.- Caja de muelle en espiral con un componente móvil 2 (rotor) y con un componente fijo 3 (estator), en la que uno de los componentes (2, 3) presenta una pared lateral cilíndrica interior (7) y el otro componente presenta una segunda pared lateral cilíndrica exterior (8), que están opuestas entre sí bajo la configuración de un intersticio de movimiento (9), y con un cable de cinta plana (10), que está dispuesto en el intersticio de movimiento (9) bajo la configuración de una flexión (15) en forma de U y que conecta eléctricamente el rotor (2) con el estator (3), caracterizada porque una de las paredes laterales cilíndricas (7) es cilíndrica circular, mientras que la otra pared lateral cilíndrica (8) presenta un lado interior con una primera sección (16) en forma de arco circular y con una segunda sección convexa (17), que está opuesta a la primera sección (16) en forma de arco circular, de manera que la primera sección (16) en forma de arco circular y la segunda sección convexa (17) están distanciadas, respectivamente, radialmente desde la pared lateral cilíndrica circular (7), en la que
- la distancia radial (b) entre la primera sección (16) en forma de arco circular y la pared lateral (7) cilíndrica circular es menor que la distancia radial (a) entre la segunda sección convexa (17) y la pared lateral (7) cilíndrica circular,
- el lado interior de la pared lateral cilíndrica (8) con la primera sección (16) en forma de arco circular y con la segunda sección convexa está configurado sin un punto de asiento; y
- la flexión (15) en forma de U del cable de cinta plana (10) está dispuesta entre la pared lateral cilíndrica circular (7) y la segunda sección cóncava (17).
- 2.- Caja de muelle en espiral de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque la primera sección en forma de arco circular (16) está configurada en forma semicircular (primera sección de forma semicircular) y la segunda sección convexa (17) está configurada igualmente de forma semicircular (segunda sección de forma semicircular), en la que la primera sección (16) de forma semicircular y la segunda sección (17) de forma semicircular presentan radios de curvatura iguales.
- 3.- Caja de muelle en espiral de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizada porque el lado interior de la otra pared lateral cilíndrica (8) presenta, además, secciones lineales (18).
- 4.- Caja de muelle en espiral de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizada porque el lado interior de la otra pared lateral cilíndrica (8) presenta dos secciones lineales (18) opuestas entre sí, que conectan la primera sección (17) de forma semicircular con la segunda sección (18) de forma semicircular sin configuración de un punto de asiento.
- 5.- Caja de muelle en espiral de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque el lado interior de la otra pared lateral cilíndrica (8) está formada de forma elipsoidal u ovalada.
- 6.- Caja de muelle en espiral de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la superficie del cable de cinta plana (10) está total o parcialmente recubierto con un adhesivo.
- 7.- Caja de muelle en espiral de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el rotor (2) presenta la primera pared lateral cilíndrica interior (7).
- 8.- Caja de muelle en espiral de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la primera pared lateral cilíndrica interior (7) es una pared lateral cilíndrica circular.
- 9.- Caja de muelle en espiral de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el estator (3) presenta la segunda pared lateral cilíndrica exterior (8).
- 10.- Caja de muelle en espiral de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la segunda pared lateral cilíndrica exterior (8) es otra pared lateral.
- 11.- Caja de muelle en espiral de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el cable de cinta plana (10) presenta un espesor de más de 35 µm.
- 12.- Utilización de una caja de muelle en espiral de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11 en un automóvil.
- 13.- Utilización de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizada porque el rotor (2) presenta una pared de cubierta en forma de anillo con un orificio central (4), de manera que en la periferia interior de la pared de cubierta está configurada la primera pared lateral cilíndrica interior (7) de la caja de muelle helicoidal (1), que se extiende ortogonalmente desde la pared de cubierta en forma de anillo del rotor (2) hasta la pared de fondo (5) del estator (3) y de manera que el lado exterior de la primera pared lateral cilíndrica (7) forma un alojamiento para la columna de la dirección, en la que está retenido fijo contra giro el rotor (2), que está conectado de forma giratoria con el estator.



Estado de la técnica

Fig. 1

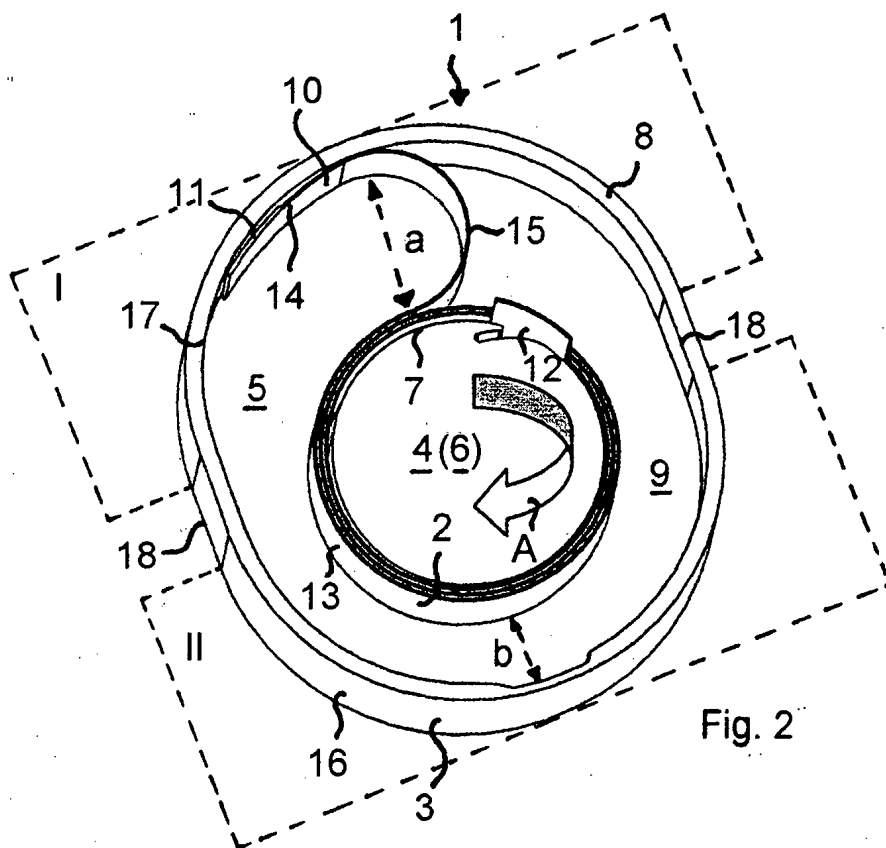
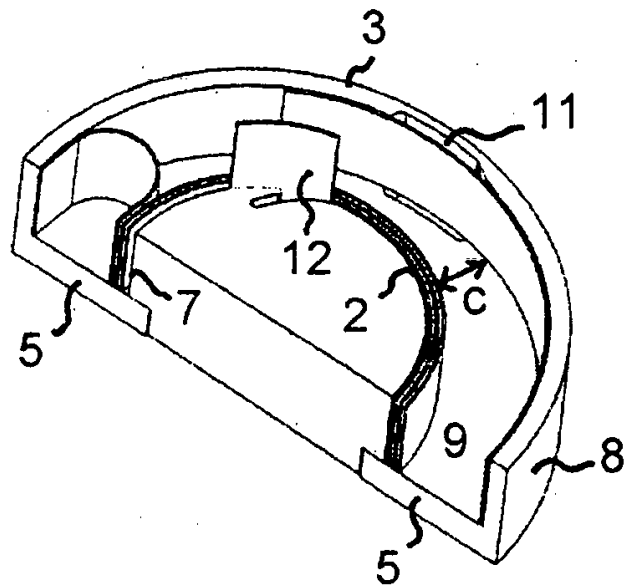


Fig. 2



Estado de la técnica

FIG. 3

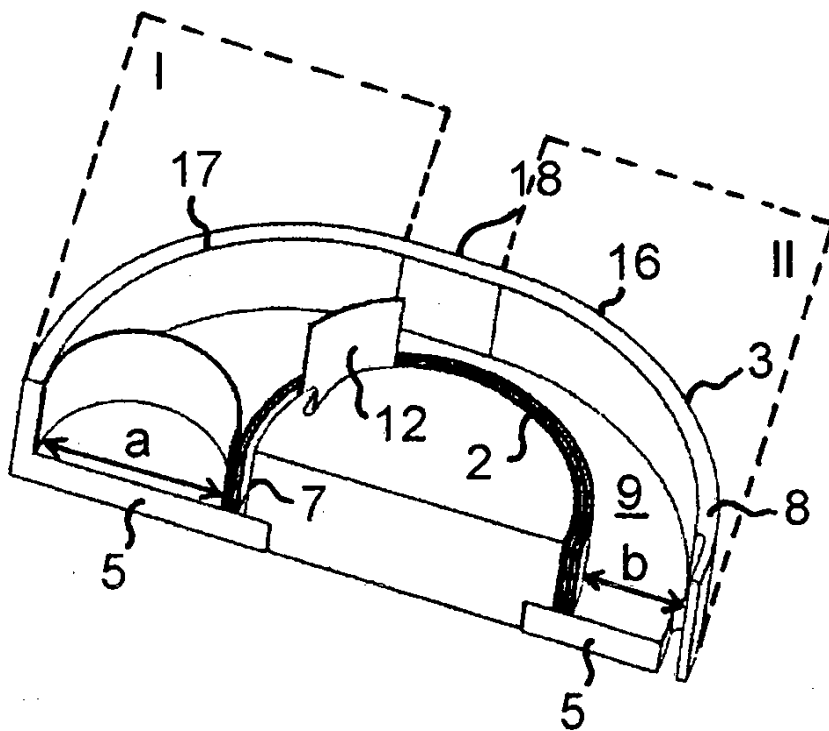


Fig. 4

