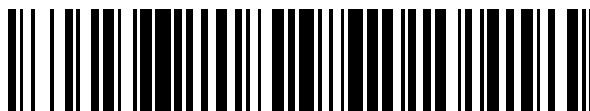


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 847 869**

51 Int. Cl.:

F16D 65/18 (2006.01)

F16D 11/00 (2006.01)

F16C 27/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.03.2017 PCT/DE2017/100163**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.09.2017 WO17162229**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.03.2017 E 17717618 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.12.2020 EP 3433508**

54 Título: **Dispositivo de aplicación para un freno de disco de vehículo, así como cojinete giratorio cardán y anillo de acoplamiento**

30 Prioridad:

24.03.2016 DE 102016105611

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

04.08.2021

73 Titular/es:

**BPW BERGISCHE ACHSEN KG (100.0%)
Ohlerhammer
51674 Wiehl, DE**

72 Inventor/es:

**KLAAS, THOMAS;
DAMBERG, ANDREAS y
WEBER, UDO**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 847 869 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 aplicación para un freno de disco de vehículo, así como cojinete giratorio cardán y anillo de acoplamiento

5 La invención se refiere a un dispositivo de aplicación para un freno de disco de vehículo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, a un cojinete giratorio cardán adecuado para el dispositivo de aplicación de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 21.

10 Por los documentos EP 0 531 321 B1, WO 2015/117601 A1 y DE 102 60 597 B se conocen frenos de disco de vehículos que están provistos de un dispositivo de reajuste para compensar el desgaste concomitante al funcionamiento en los forros de freno y en el disco de freno. Este adapta sucesivamente la distancia entre los forros de freno y el disco de freno según el desgaste creciente y mantiene así esta llamada holgura de aire en un marco predeterminado desde el punto de vista constructivo. El mando del dispositivo de reajuste se realiza mediante un elemento de accionamiento que está dispuesto en la caja del freno de disco de forma giratoria en un eje paralelo al eje de giro del disco de freno. El elemento de accionamiento se hace girar mediante el dispositivo de aplicación de freno del freno de disco, por ejemplo mediante una palanca giratoria dispuesta en la caja de freno que refuerza la fuerza de frenado. El elemento de accionamiento del dispositivo de reajuste está alojado de forma giratoria en un árbol dispuesto de forma central. Este está provisto de superficies planas para llave en su extremo no orientado hacia el disco de freno, para hacer retornar el dispositivo de reajuste de nuevo completamente a la posición de partida mediante giro hacia atrás del árbol. Esto se realiza habitualmente al cambiar forros de freno desgastados por forros de freno nuevos.

25 La precisión y la fiabilidad del reajuste dependen sustancialmente de que no se produzca ningún ladeo de los elementos afectados del dispositivo de reajuste. Para este fin, en el documento EP 0 531 321 B1, el árbol en el que están dispuestos los elementos del dispositivo de reajuste se apoya de tal modo en la caja de freno que puede realizar ligeros movimientos pendulares. Para ello, el árbol se apoya mediante un cojinete giratorio cardán en una abertura de la caja de freno. Como cojinete giratorio cardán sirve un manguito de un anillo de acero interior, un anillo de acero exterior, así como material elásticamente deformable dispuesto entre ellos.

30 En cuanto al dispositivo de reajuste, el dispositivo de aplicación de acuerdo con el documento EP 0 531 321 B1 está formado por muchos componentes y elementos, lo que requiere un montaje correspondientemente costoso.

35 Por el documento EP 1 985 475 A1 se conoce un cojinete giratorio cardán formado por un anillo deformable de goma, que está provisto en el interior de un primer anillo metálico, y en el exterior de un segundo anillo metálico, apoyándose estos dos anillos metálicos en cardán uno en el otro. De este modo se forma un cojinete amortiguador para un cojinete de riostras telescópicas para suspensiones de ruedas.

40 Por el documento FR 1 560 109 se conoce una combinación de una articulación cardán y un mecanismo de acoplamiento montado a continuación de la articulación cardán. El mecanismo de acoplamiento está provisto de un dentado de acoplamiento dispuesto en un cuerpo base cónico, con una pluralidad de dentados respectivamente simétricos que cooperan con los elementos a acoplar.

45 Por el documento FR 2 932 237 se conoce un accionamiento por ruedas dentadas para el uso en un accionamiento de cortacésped cuyos diferentes dientes están configurados de forma asimétrica, es decir, un flanco de diente presenta otro ángulo de flanco que el otro flanco de diente.

50 La invención se basa en el objetivo de perfeccionar el dispositivo de aplicación indicado en el sentido de que pueda fabricarse de forma más económica y que requiera menos componentes.

Para conseguir este objetivo se propone un dispositivo de aplicación para un freno de disco de vehículo con las características de la reivindicación 4.

55 Dicho objetivo se consigue también mediante componentes o módulos correspondientemente configurados del dispositivo de aplicación, es decir, por ejemplo mediante un anillo de acoplamiento y un cojinete giratorio cardán con las características de la reivindicación: 1

60 Contribuye a la simplificación constructiva que un anillo de acero del cojinete giratorio cardán se apoya de forma deslizante directamente en un tramo de cojinete cilíndrico, del que está provisto el árbol. También contribuye a la simplificación constructiva que en el eje del dispositivo de reajuste está dispuesto un acoplamiento giratorio formado por una primera pieza de acoplamiento no giratoria respecto al árbol y una segunda pieza de acoplamiento no giratoria respecto al anillo de acero del cojinete giratorio cardán, siendo la segunda pieza de acoplamiento un anillo de acoplamiento alojado de forma giratoria en el árbol central, separado. Este está realizado preferentemente de forma axialmente móvil respecto al anillo de acero del cojinete giratorio cardán.

65 De acuerdo con una configuración preferible del dispositivo de aplicación, un elemento de resorte que actúa

axialmente está dispuesto entre el anillo de acoplamiento y el cojinete giratorio cardán. En este caso, como elemento de resorte es especialmente adecuado un resorte en zigzag.

5 De acuerdo con otra configuración, el anillo de acero es no giratorio respecto al anillo de acoplamiento gracias a unos elementos en unión positiva. Como elementos en unión positiva pueden servir unos brazos realizados en el anillo de acero que se extienden en la dirección axial del árbol, estando separados estos brazos preferentemente unos de otros por ranuras que se extienden axialmente.

10 Los lados interiores de los brazos forman juntos un contorno interior cilíndrico, con el que los brazos se apoyan de forma plana en el tramo de cojinete cilíndrico del árbol, de modo que se consigue una superficie de cojinete de deslizamiento relativamente grande y se consigue un deslizamiento con una fricción especialmente reducida y no susceptible a desgaste de las superficies afectadas.

15 Contribuye a la reducción de piezas si la primera pieza de acoplamiento es un collar radialmente ensanchado que está unido en una pieza con el árbol. Preferentemente, este collar está dispuesto a continuación del tramo de cojinete cilíndrico en el árbol.

20 El árbol central asume preferentemente una función doble, alojando por un lado elementos del dispositivo de reajuste y posicionándolos en un eje común, y formando por otro lado un árbol de retorno. Para este fin, el árbol está provisto de una estructura de accionamiento para una herramienta que puede aplicarse en la misma, para hacer retornar el dispositivo de reajuste completamente a su posición de partida mediante giro hacia atrás del árbol de retorno, lo que se realiza habitualmente al cambiar forros de freno desgastados por forros de freno nuevos. Para un acceso fácil al aplicar una herramienta correspondiente, la estructura de accionamiento se encuentra preferentemente en el extremo del árbol de retorno no orientado hacia el disco de freno.

25 Además del elemento de goma o elastómero, así como del anillo de acero interior, también puede formar parte del cojinete giratorio cardán otro anillo de acero fijado en el exterior en el anillo de goma o elastómero, con el que el cojinete giratorio cardán está dispuesto en la abertura de la caja.

30 Para proteger la zona del reajuste contra influencias ambientales, en particular contra la entrada de polvo o humedad, también forma parte del cojinete giratorio cardán un labio de estanqueidad circunferencial, que se apoya elásticamente en el árbol de retorno. Preferentemente, el labio de estanqueidad se apoya en el tramo de cojinete cilíndrico del árbol contra el que asienta también el cojinete giratorio cardán de forma deslizante o giratoria.

35 Para la disposición del labio de estanqueidad resulta ventajoso que el anillo de acero del cojinete giratorio cardán esté provisto de un escalón de modo que presenta un tramo longitudinal de un diámetro interior más pequeño, con el que se apoya en el tramo de cojinete cilíndrico del árbol, y un tramo longitudinal de un diámetro interior más grande, en cuyo interior se encuentra el labio de estanqueidad. También aquí la ventaja está en una simplificación, puesto que el cojinete giratorio cardán así perfeccionado asume al mismo tiempo la función de estanqueizar.

40 Para realizar la función necesaria en un dispositivo de reajuste de un acoplamiento de un solo sentido, las dos piezas de acoplamiento están provistas de estructuras de acoplamiento en forma de dientes o rampas dispuestos de forma distribuida a lo largo de la circunferencia de las piezas de acoplamiento. En al menos una de las dos piezas de acoplamiento, los dientes están formados por primeros flancos, que forman las rampas, y por segundos flancos. Los primeros y los segundos flancos se alternan, están inclinados en sentidos opuestos y presentan inclinaciones diferentes. Los segundos flancos más inclinados se necesitan para poder girar hacia atrás el árbol para hacer retornar el dispositivo de reajuste. Si bien esto va unido a una mayor resistencia al giro por la pendiente de los segundos flancos, esta puede vencerse sin más con una herramienta manual correspondiente. Además, por esta mayor resistencia al giro se impide con seguridad un reajuste no intencionado del dispositivo de reajuste.

50 Por razones relacionadas con la técnica de fabricación, puede ser ventajoso que el número de rampas en la segunda pieza de acoplamiento, es decir, el anillo de acoplamiento, sea un múltiplo de número entero del número de rampas en la primera pieza de acoplamiento realizada directamente en el árbol. La fabricación de un dentado relativamente fino con muchas rampas va siempre unido a unos costes de fabricación más elevados. No obstante, el objetivo de un paso suficientemente fino en el reajuste del freno puede conseguirse ya si solo una de las parejas de acoplamiento afectadas presenta un dentado fino con un número correspondientemente elevado de rampas, sin que esté realizado un dentado igual de fino en la otra pareja de acoplamiento. Gracias a dicha configuración se crean las condiciones necesarias para que el árbol pueda fabricarse en un procedimiento de extrusión relativamente económico. Por el contrario, el anillo de acoplamiento que presenta un dentado más fino lo que corresponde a un múltiplo de número entero se fabrica con mayor precisión, concretamente en un procedimiento de sinterización.

65 Con otra configuración se propone que las estructuras de acoplamiento estén dispuestas de forma distribuida a lo largo de una superficie anular cónica respecto al eje del árbol. Preferentemente, el ángulo de cono de la superficie anular cónica respecto al eje del árbol está situado entre 55° y 65°.

Respecto al anillo de acoplamiento que forma la segunda pieza de acoplamiento es ventajoso que su superficie

anular, que presenta el dentado o las rampas, esté dispuesta cónicamente, y que la abertura de anillo del anillo de acoplamiento esté provista a lo largo de su circunferencia de primeros tramos circunferenciales radialmente salientes respecto al eje y segundos tramos circunferenciales entrantes respecto a los otros, que se alternan unos con otros. Con los primeros tramos circunferenciales se consigue en este caso el acoplamiento giratorio entre el anillo de acoplamiento y el cojinete giratorio cardán.

A continuación, se describirá un ejemplo de realización con ayuda de los dibujos y se indicarán otras ventajas. Muestran:

- 10 la figura 1 un corte longitudinal de un freno de disco de vehículo provisto de un dispositivo de reajuste a lo largo del eje de aplicación de freno;
- la figura 2 el detalle designado en la figura 1 con "II" en una vista a escala ampliada;
- 15 la figura 3 en una representación despiezada los diferentes componentes del dispositivo de reajuste;
- la figura 4 en una representación despiezada un cojinete giratorio cardán y, representado de forma axialmente separada, un anillo de acoplamiento de un acoplamiento de un solo sentido, y
- 20 la figura 5 el anillo del acoplamiento de un solo sentido visto desde otra perspectiva.

La figura 1 muestra en una visión global un freno de disco accionado por aire comprimido con un dispositivo integrado para el reajuste de la holgura de aire condicionada por el desgaste del freno. Un dispositivo de este tipo se usa por ejemplo en un freno de disco de pinza deslizante para vehículos utilitarios para compensar el desgaste de los forros de freno concomitante al funcionamiento del vehículo, pero también el desgaste en el disco del freno.

Junto a elementos del dispositivo de aplicación del freno, el dispositivo de reajuste está dispuesto en una caja de freno 1 que es, por ejemplo, la pinza de freno del freno de disco.

- 30 Componente del freno de disco es, además, el disco de freno 2, representado solo fragmentariamente en la figura 1, unido con la rueda de vehículo, contra la que opera en cada uno de los dos lados respectivamente un forro de freno 3. Este está formado habitualmente por una placa dorsal de forro y el forro de fricción propiamente dicho.

La sollicitación directa del forro de freno 3 interior con presión de freno se efectúa por medio de una varilla de presión 7 móvil contra este forro de freno, que se apoya contra la placa dorsal de forro de este forro de freno 3 interior al aplicarse el freno. La varilla de presión 7 presenta una unión roscada 9 apropiada para la transmisión de las fuerzas de frenado completas con una pieza de presión 10 dispuesta de manera longitudinalmente móvil en la pinza de freno 1.

- 40 En la pieza de presión 10 se apoya una palanca de aplicación 15. La palanca de aplicación 15 está alojada en un eje de giro paralelo a las superficies de frenado del disco de freno 2 en la caja de freno 1 y está provista de un brazo de palanca 17. Contra este brazo de palanca 17 opera un órgano de fuerza del freno de vehículo. En el caso de un freno de disco accionado por aire comprimido, este órgano de fuerza es un cilindro neumático. La fuerza generada por el órgano de fuerza es convertida por medio del brazo de palanca 17 en un giro de la palanca de aplicación 15, por lo que, debido a las relaciones de palanca, se produce una presión sobre la pieza de presión 10 que aumenta la fuerza del órgano de fuerza. La disposición compuesta por el órgano de fuerza, la disposición de palanca y la pieza de presión forman el dispositivo de aplicación del freno de vehículo.

Para la amplificación de la presión, la palanca de aplicación 15 opera como excéntrica. Está representado un tipo de construcción con forma de horquilla de la palanca de aplicación 15. En este tipo de construcción, la fuerza de accionamiento y, con ello, la fuerza de frenado se transmite a partes iguales y a ambos lados del dispositivo de reajuste dispuesto de forma central en el eje A a la pieza de presión 10.

En estado no frenado existe respectivamente una distancia (holgura de aire) entre el disco de freno 2 y cada uno de los dos forros de freno 3, para que las partes no se rocen entre sí. El dispositivo de reajuste sirve para compensar la holgura de aire, que aumenta una y otra vez por el desgaste en los forros y en el disco de freno. Para un tipo de construcción sencillo y compacto del freno, este dispositivo está integrado al menos en parte en la varilla de presión 7 dispuesta de forma central en la caja de freno 1. Para este fin, la varilla de presión 7 está provista en el lado no orientado hacia el disco de freno, de un espacio hueco 21, al menos para partes del dispositivo de reajuste. En el lado orientado hacia el disco de freno 2, la varilla de presión 7 está, por el contrario, cerrada.

Otro componente del dispositivo de reajuste es un elemento de accionamiento 25, que está dispuesto en el interior de la caja del freno de disco de forma giratoria en un eje A paralelo al eje de giro del disco de freno. El elemento de accionamiento 25 es giratorio alrededor del eje A cuando se acciona el freno mediante el dispositivo de aplicación del freno y, en particular, por acción de la palanca de aplicación 15.

Otros componentes del dispositivo de ajuste son, además, un elemento de reajuste 26 dispuesto en el mismo eje A, así como un dispositivo de transmisión en la trayectoria de movimiento entre el elemento de accionamiento 25 y el elemento de reajuste 26. Mediante el dispositivo de transmisión, el elemento de reajuste 26 puede hacerse girar sucesivamente mediante el elemento de accionamiento 25 en movimientos de giro respectivamente en el mismo sentido alrededor del eje A. Como dispositivo de transmisión se usa en este caso un resorte abrazador 28, que también está dispuesto en el eje A.

El elemento de reajuste 26 no es giratorio respecto a la varilla de presión 7 que lo rodea, pero es axialmente móvil. Con este fin, la varilla de presión 7 está provista en su lado interior de ranuras longitudinales 34 en las que estén guiados de manera longitudinalmente móvil salientes o talones 35 unidos exteriormente por moldeo con el elemento de reajuste 26. Se obtiene un guiado longitudinal no giratorio del elemento de reajuste 26 respecto a la varilla de presión 7. Mediante los talones 35 relativamente cortos en la dirección longitudinal puede compensarse un ligero movimiento giratorio inevitable al aplicar el freno.

El elemento de accionamiento 25 está dispuesto en la dirección longitudinal del eje A de forma sustancialmente estacionaria en la caja de freno 1. El elemento de accionamiento 25 está provisto de un brazo 37 que sobresale hacia el exterior. El brazo 37 forma una corredera 36 (figura 3), en la que encaja una espiga 38 dispuesta en la palanca de aplicación 15. La corredera 36 en el brazo radial 37 y la espiga 38 forman juntos un engranaje por medio del cual puede ser accionado el elemento de accionamiento 25 por el movimiento de la palanca de aplicación 15. El giro de la palanca de aplicación 15 hace que gire el elemento de accionamiento 25 alrededor del eje A.

Para un tipo de construcción primario axial del dispositivo de reajuste, tanto el elemento de accionamiento 25 como el elemento de reajuste 26 se encuentran en un árbol 40 dispuesto de forma central en el eje A. El árbol 40 es axialmente sustancialmente inmóvil respecto a la caja 1, aunque es giratorio respecto a la caja 1.

El elemento de reajuste 26 está unido de forma fija y en particular de forma no giratoria con el árbol 40. El elemento de accionamiento 25 está alojado de forma giratoria en el árbol 40, y es además giratorio respecto al elemento de reajuste 26.

En su extremo no orientado hacia el disco de freno 2, el árbol 40 está provisto de aristas múltiples 39 como superficie plana para llave. En estas puede aplicarse una herramienta para hacer retornar el dispositivo de reajuste de nuevo completamente a la posición de partida mediante giro hacia atrás del árbol 40, lo que se realiza habitualmente al cambiar forros de freno desgastados por forros de freno nuevos. A más tardar después de cambiar forros de freno 3 gastados por nuevos, el dispositivo de reajuste debe hacerse retornar manualmente a su posición de partida. Para ello, el árbol 40 y al mismo tiempo el elemento de reajuste 26 y la varilla de presión se giran en un sentido de giro, que es opuesto al sentido de giro que se sigue sucesivamente en el reajuste.

El movimiento de giro en el retorno no se transmite al elemento de accionamiento 25, puesto que un tramo helicoidal del resorte abrazador 28 disminuye en este caso, deslizando este tramo helicoidal en el elemento de reajuste 26 a modo de una marcha libre.

El resorte abrazador 28 que sirve para la transmisión de giro entre el elemento de accionamiento 25 y el elemento de reajuste 26 puede reunir las funciones de un acoplamiento de un solo sentido y la función de un acoplamiento de sobrecarga. Detalles del resorte abrazador 28 y su función están descritos en la solicitud de patente WO 2015/117601 A1.

El árbol 40 se apoya dos veces en la caja de freno 1, concretamente en cada caso de forma indirecta. El primer apoyo se efectúa mediante el elemento de reajuste 26, que es guiado a su vez en la varilla de presión 7, que se apoya a su vez mediante la unión roscada 9 en la pieza de presión 10. El segundo apoyo se efectúa en el otro extremo, es decir, en el que no está orientado hacia el disco de freno. Allí, el árbol 40 se apoya según la figura 2 de forma indirecta, concretamente mediante un cojinete giratorio cardán 45 en una abertura 1A circular de la caja de freno 1. El cojinete giratorio cardán 45 está realizado como manguito de cojinete de tal modo que no fuerza una orientación exactamente axial del árbol 40, permitiendo por lo contrario que el árbol 40 realice un ligero movimiento pendular respecto a la caja 1.

Según la figura 2 esto se consigue formando parte del cojinete giratorio cardán 45 un anillo de goma o elastómero 46 elásticamente deformable, en cuyo interior está fijado un anillo de acero 47, por ejemplo mediante vulcanización. El anillo de acero 47 presenta un contorno interior en conjunto cilíndrico, que forma una superficie de cojinete de deslizamiento 47A cilíndrica, con la que el anillo de acero 47 se apoya de forma deslizante en un tramo de cojinete cilíndrico 50 del árbol 40.

Además, forma parte del cojinete giratorio cardán 45 configurado como manguito de cojinete un anillo de acero 48, que está unido preferentemente también por vulcanización con el anillo de goma o elastómero 46. El cojinete giratorio cardán 45 está dispuesto con el anillo de acero 48 exterior en la abertura 1A que lo rodea de la caja 1. Los dos anillos de acero 47, 48 no tienen contacto directo entre sí, puesto que entre ellos se encuentra el material elásticamente flexible del anillo de goma o elastómero 46.

El anillo de acero 48 exterior se apoya con una parte de su longitud axial en la abertura de caja cilíndrica 1A y queda sujetado allí por fricción. En el lado orientado hacia el disco de freno, el anillo de acero 48 presenta una zona final 49, que para reducir la solidez está provista de ranuras 49A que se extienden axialmente y que está ligeramente deformada hacia el exterior.

La zona final 49 permite fijar el cojinete giratorio cardán 45 a modo de un enclavamiento detrás de un destalonamiento realizado al lado de la abertura de caja 1A en la dirección longitudinal en la caja 1.

El anillo de acero 47 interior está provisto de tal modo de un escalón, que el anillo de acero 47 interior presenta un tramo longitudinal 41 de un diámetro interior más pequeño (figura 4), en el que se encuentra la superficie de cojinete de deslizamiento 47A para apoyarse en el tramo de cojinete cilíndrico 50 del árbol, y un segundo tramo longitudinal 42 de un diámetro interior más grande. En el interior del tramo longitudinal 42 del diámetro interior más grande está fijado mediante vulcanización un labio de estanqueidad 42A, que estanqueiza respecto al tramo de cojinete cilíndrico 50 del árbol 40. De este modo no puede entrar humedad ni polvo a la zona del alojamiento giratorio. Como alternativa y para evitar una vulcanización puede usarse un anillo-retén.

En el tramo longitudinal 41 con el diámetro interior, el anillo de acero 47 está prolongado axialmente en forma de cilindro y está provisto en este caso de ranuras 43 que se extienden axialmente, es decir, en paralelo al eje A. Por las ranuras 43, el anillo de acero 47 presenta en el tramo longitudinal 41 (figura 4) diferentes brazos separados unos de otros por las ranuras 43, que se extienden axialmente. Los lados interiores de estos brazos forman juntos una parte de la superficie de cojinete de deslizamiento 47A cilíndrica, con la que el anillo de acero 47 puede deslizarse en el tramo de cojinete cilíndrico 50 del árbol 40.

Los brazos que se extienden axialmente, separados unos de otros por las ranuras 43, presentan en sus lados interiores, cuando se ven de forma conjunta, un contorno interior cilíndrico, de modo que aquí resulta un apoyo plano en el tramo de cojinete cilíndrico 50.

Esta configuración del anillo de acero 47 interior conduce a superficies de contacto relativamente grandes entre la superficie de cojinete de deslizamiento 47A realizada en el anillo de acero 47 y el tramo de cojinete cilíndrico 50 del árbol, por lo que se consigue un buen comportamiento de deslizamiento con una menor susceptibilidad al desgaste.

Sobre todo en las figuras 4 y 5 puede verse que las ranuras 43 forman juntas elementos en unión positiva con los brazos así formados, mediante los que se consigue una unión no giratoria del anillo de acero 47 con un anillo de acoplamiento 52 separado. Para ello, el anillo de acoplamiento 52 está provisto en su abertura anular 55 de elementos en unión positiva correspondientes, es decir, con primeros tramos circunferenciales 56 salientes hacia el interior hacia el eje y segundos tramos circunferenciales 57 entrantes respecto a los otros, que se alternan, por lo tanto, unos con otros. De este modo se consigue un acoplamiento puramente giratorio, que permite por lo tanto un movimiento longitudinal libre del anillo de acoplamiento 52 respecto al anillo de acero 47 interior.

El anillo de acoplamiento 52 rodea el árbol 40 y en parte también el anillo de acero 47, y forma una parte de un acoplamiento giratorio, que está formado en conjunto por una primera pieza de acoplamiento 51 y el anillo de acoplamiento 52 como segunda pieza de acoplamiento. La primera pieza de acoplamiento 51 es en este caso un collar 44 radialmente ensanchado en comparación con el tramo de cojinete 50, unido por moldeo en una pieza con el árbol 40.

Un elemento de resorte 60, que está configurado como resorte en zigzag se apoya por un lado en el cojinete giratorio cardán 45 y, en este caso, preferentemente en el anillo de acero 47 interior de este, y por otro lado en el anillo de acoplamiento 52. Para este fin, el anillo de acoplamiento 52 está provisto de un escalón 61 circunferencial, que aloja en parte el resorte en zigzag 60 y lo centra respecto al eje A. El resorte se apoya en este caso en una superficie anular 62 frontal en el escalón 61. El resorte 60 hace que el anillo de acoplamiento como segunda pieza de acoplamiento 52 esté pretensado permanentemente respecto a la primera pieza de acoplamiento 51 realizada en el árbol 40.

Las dos piezas de acoplamiento 51, 52 están provistas de estructuras de acoplamiento dentadas en forma de dientes o rampas dispuestos de forma regularmente distribuida a lo largo de la circunferencia de las piezas de acoplamiento.

En este contexto, la figura 5 muestra que las estructuras de acoplamiento en forma de dientes están formadas por primeros flancos 71, que forman las rampas, y segundos flancos 72, alternándose los primeros flancos 71 y los segundos flancos 72 unos con otros, presentando una inclinación opuesta, y presentando sobre todo un ángulo diferente de inclinación o flanco. El ángulo de flanco w1 de los primeros flancos 71 que forman las rampas está situado en aproximadamente 30° y como máximo en 45°. Por el contrario, el ángulo de flanco w2 de los flancos 72 opuestos está situado entre 60° y 80° y preferentemente en 70°

Los flancos 71 más planos son importantes en el reajuste, desplazándose los dientes sucesivamente según el

desgaste del freno de disco, subiendo las rampas unas en otras y, en caso de vencer las rampas, avanzan un diente, con lo que se ha realizado el reajuste.

5 Por el contrario, los flancos 72 más inclinados no influyen directamente en el reajuste, sino que sirven en este sentido solo como enclavamientos, es decir, bloquean para impedir que se produzca de forma no intencionada un giro hacia atrás.

10 Por otro lado, los segundos flancos 72 están inclinados al menos hasta tal punto que pueden vencerse cuando se ejerce conscientemente una fuerza más grande. Esto es el caso al pasar el dispositivo de reajuste a la posición de partida mediante giro del árbol 40 mediante una herramienta aplicada en las aristas múltiples 39 del mismo. Mediante la herramienta puede generarse un par suficiente, para girar hacia atrás el acoplamiento giratorio formado por las piezas de acoplamiento 51, 52 en contra del sentido de reajuste. Esto se consigue si el segundo ángulo de flanco w2 está situado entre 60° y 80°.

15 Es ventajoso que las superficies anulares con las estructuras de acoplamiento no estén dispuestas en ángulo recto respecto al eje A, sino de forma inclinada. Para ello, la superficie anular 74 del anillo de acoplamiento 52, en la que están realizados los dientes o las rampas, está dispuesta de forma cónica según el ángulo w3 dibujado. También la otra pieza de acoplamiento 51, es decir, el dentado realizado directamente en el collar 44 del árbol, presenta el ángulo w3.

20 Preferentemente, el ángulo cónico medido entre la superficie anular 74 y el eje A está situado entre 55° y 65°.

25 Desde el punto de vista de la técnica de fabricación, es ventajoso que el número de dientes o rampas en la segunda pieza de acoplamiento 52 sea un múltiplo de número entero del número de dientes o rampas en la primera pieza de acoplamiento 51. Esto es condición previa para fabricar el árbol 40 de forma económica en un procedimiento de extrusión, en el que no pueden fabricarse sin más estructuras muy finas.

30 Solo el anillo de acoplamiento 52, que presenta el dentado más fino en comparación con esto, con un paso, es decir, una distancia entre dientes, de por ejemplo solo 3,6°, requiere un procedimiento de fabricación que permita estructuras más finas. En este sentido es adecuado, por ejemplo, un procedimiento de sinterización.

35 Para la fijación axial del árbol 40 en el cojinete giratorio cardán 45, el anillo de acero 47 interior se apoya en un disco anular 75, que está asegurado a su vez por un anillo de seguridad 76 dispuesto en una ranura en la circunferencia exterior del árbol 40.

Un tapón 80 hecho de un plástico blando puede colocarse desde el exterior en la abertura de caja 1A para cerrarla adicionalmente. Este tapón de cierre 80 contribuye a impedir la entrada de humedad y polvo en la zona del alojamiento giratorio y también en la zona de reajuste.

40 Lista de referencias

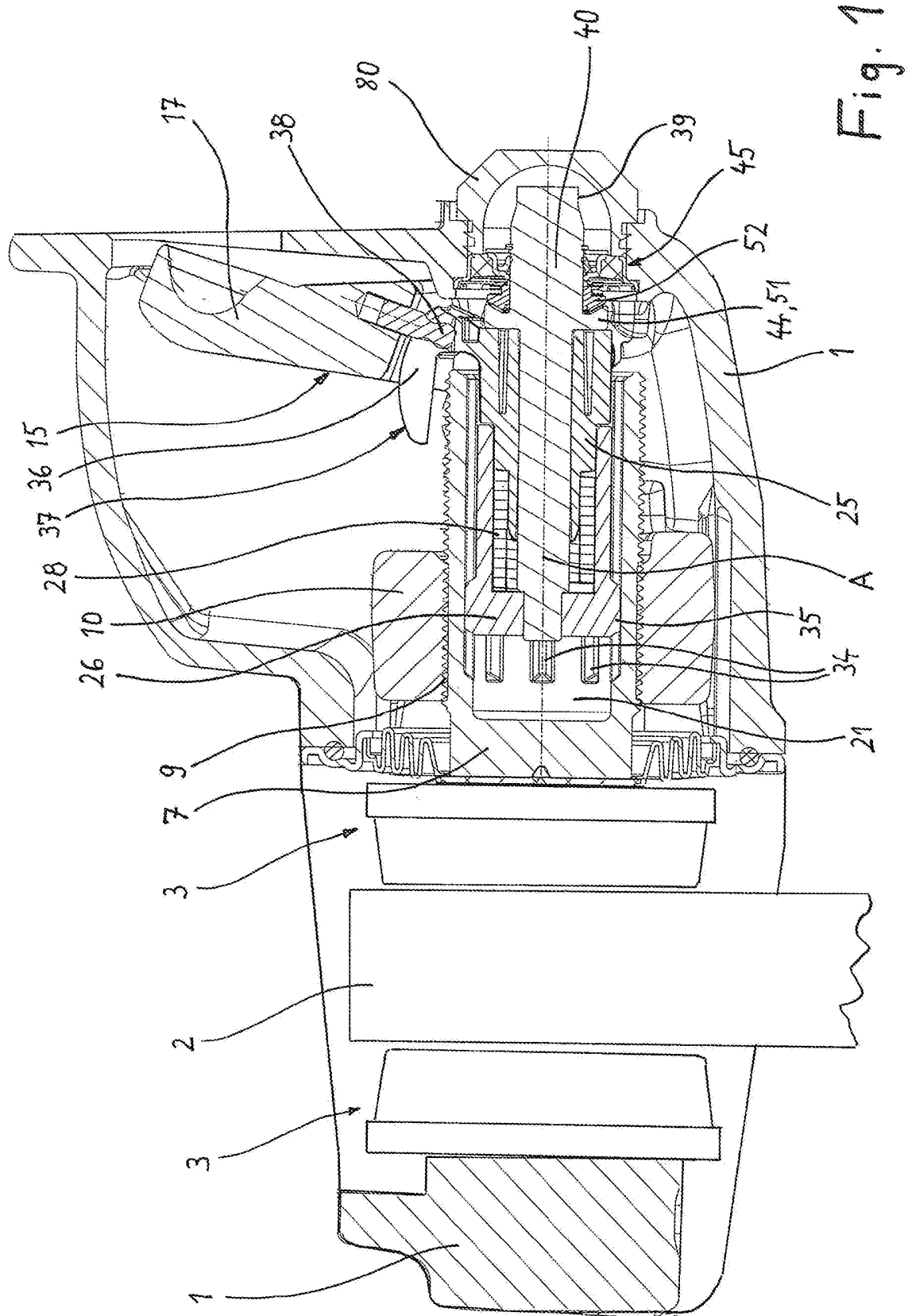
- 1 Caja, pinza de freno
- 1A Abertura de caja
- 2 Disco de freno
- 3 Forro de freno
- 7 Varilla de presión
- 9 Unión roscada
- 10 Pieza de presión
- 15 Palanca de aplicación
- 17 Brazo de palanca
- 21 Espacio hueco
- 25 Elemento de accionamiento
- 26 Elemento de reajuste
- 28 Resorte abrazador
- 34 Ranura longitudinal
- 35 Talón
- 36 Corredera
- 37 Brazo
- 38 Espiga
- 39 Aristas múltiples
- 40 Árbol
- 41 Tramo longitudinal
- 42 Tramo longitudinal
- 42A Labio de estanqueidad

43	Ranura
44	Collar
45	Cojinete giratorio cardán
46	Anillo de goma o elastómero
47	Anillo de acero
47A	Superficie de cojinete de deslizamiento
48	Anillo de acero
49	Zona final
49A	Ranura
50	Tramo de cojinete
51	Primera pieza de acoplamiento
52	Segunda pieza de acoplamiento, anillo de acoplamiento
55	Abertura anular
56	Tramo circunferencial
57	Tramo circunferencial
60	Elemento de resorte, resorte en zigzag
61	Escalón
62	Superficie anular frontal
71	Flanco
72	Flanco
74	Superficie anular
75	Disco anular
76	Anillo de sujeción
80	Tapón, tapón de cierre
A	Eje
w1	Ángulo de flanco
w2	Ángulo de flanco
w3	Ángulo de cono

REIVINDICACIONES

1. Cojinete giratorio cardán (45) formado por un anillo de goma o de elastómero deformable, que está unido en el interior a un primer anillo de acero (47) con una superficie de cojinete de deslizamiento cilíndrica realizada en el lado interior de este y en el exterior con un segundo anillo de acero (48) para la fijación del cojinete giratorio en una abertura de montaje, **caracterizado por que** el primer anillo de acero (47) está provisto de un escalón de modo que presenta un tramo longitudinal (41) de un diámetro interior más pequeño, en el que se encuentra la superficie de cojinete de deslizamiento cilíndrica, y un tramo longitudinal (42) de un diámetro interior más grande, en cuyo interior se encuentra un labio de estanqueidad (42A) que sobresale de la superficie de cojinete de deslizamiento cilíndrica.
2. Cojinete giratorio cardán de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** en el tramo longitudinal (41) de diámetro más pequeño están realizados unos brazos separados unos de otros por ranuras (43) que se extienden axialmente, cuyos lados interiores forman juntos al menos una parte de la superficie de cojinete de deslizamiento cilíndrica.
3. Cojinete giratorio cardán de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** las ranuras (43) y los brazos presentan cada uno de ellos la misma anchura en la dirección circunferencial.
4. Dispositivo de aplicación para un freno de disco de un vehículo, que está provisto de un dispositivo de reajuste para compensar el desgaste de los forros de freno y del disco de freno debido al funcionamiento, siendo componentes del dispositivo de ajuste:
 - un elemento de accionamiento (25) que está dispuesto de forma giratoria en el interior de la caja del freno de disco en un eje (A), y que puede hacerse girar mediante un dispositivo de aplicación de freno,
 - un árbol (40) dispuesto de forma central en el eje (A), estando alojado el elemento de accionamiento (25) de forma giratoria respecto a este,
 - un cojinete giratorio cardán (45) que apoya el árbol (40) en una abertura (1A) de la caja permitiendo un movimiento pendular,
- caracterizado por que** el cojinete giratorio cardán (45) está realizado de acuerdo con una de las reivindicaciones 1, 2 o 3 y está formado al menos por un anillo de goma o de elastómero (46) deformable y un anillo de acero (47) fijado en el mismo, y por que el anillo de acero (47) se apoya de forma deslizante en un tramo de cojinete cilíndrico (50) del árbol (40), por que en el eje (A) está dispuesto un acoplamiento formado por una primera pieza de acoplamiento (51) no giratoria respecto al árbol (40) y una segunda pieza de acoplamiento (52) no giratoria respecto al anillo de acero (47), y por que la segunda pieza de acoplamiento es un anillo de acoplamiento (52) alojado de forma giratoria respecto al árbol (40).
5. Dispositivo de aplicación de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por que** el anillo de acoplamiento (52) está realizado de forma axialmente móvil respecto al anillo de acero (47).
6. Dispositivo de aplicación de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado por** un elemento de resorte (60) que actúa axialmente entre el anillo de acoplamiento (52) y el anillo de acero (47).
7. Dispositivo de aplicación de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado por** un resorte en zigzag como elemento de resorte (60).
8. Dispositivo de aplicación de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 7, **caracterizado por que** el anillo de acero (47) es no giratorio respecto al anillo de acoplamiento (52) gracias a unos elementos en unión positiva.
9. Dispositivo de aplicación de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado por que** los elementos en unión positiva son brazos que se extienden axialmente y que están separados unos de otros por ranuras (43) que se extienden axialmente, formando los lados interiores de los brazos juntos un contorno interior cilíndrico, con el que los brazos se apoyan de forma plana en el tramo de cojinete cilíndrico (50) del árbol (40).
10. Dispositivo de aplicación de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 9, **caracterizado por que** la primera pieza de acoplamiento (51) es un collar (44) radialmente ensanchado del árbol (40).
11. Dispositivo de aplicación de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado por que** el collar (44) está dispuesto a continuación del tramo de cojinete cilíndrico (50) en el árbol (40).
12. Dispositivo de aplicación de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 11, **caracterizado por que**, para hacer retornar el dispositivo de reajuste, el árbol (40) está provisto de una estructura de accionamiento (39) para una herramienta que puede aplicarse en la misma.
13. Dispositivo de aplicación de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado por que** la estructura de accionamiento (39) se encuentra en el extremo del árbol (40) orientado en sentido contrario al disco de freno.

14. Dispositivo de aplicación de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 13, **caracterizado por que** también forma parte del cojinete giratorio cardán (45) otro anillo de acero (48) fijado en el exterior en el anillo de goma o de elastómero (46), con el que el cojinete giratorio cardán está dispuesto en la abertura (1A) de la caja.
- 5 15. Dispositivo de aplicación de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 14, **caracterizado por que** también forma parte del cojinete giratorio cardán (45) un labio de estanqueidad circunferencial (42A), que se apoya elásticamente en el árbol (40).
- 10 16. Dispositivo de aplicación de acuerdo con la reivindicación 15, **caracterizado por que** el anillo de acero (47) está provisto de un escalón de modo que presenta un tramo longitudinal (41) de un diámetro interior más pequeño, con el que se apoya en el tramo de cojinete cilíndrico (50) del árbol (40), y un tramo longitudinal (42) de un diámetro interior más grande, en cuyo interior se encuentra el labio de estanqueidad (42A).
- 15 17. Dispositivo de aplicación de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 16, **caracterizado por que** las dos piezas de acoplamiento (51, 52) están provistas de estructuras de acoplamiento en forma de rampas (71) dispuestas de forma distribuida a lo largo de la circunferencia de las piezas de acoplamiento.
- 20 18. Dispositivo de aplicación de acuerdo con la reivindicación 17, **caracterizado por que** las estructuras de acoplamiento en al menos una de las piezas de acoplamiento (51, 52) están formadas por primeros flancos (71), que forman las rampas, y por segundos flancos (72), alternándose los primeros y los segundos flancos, estando inclinados en sentidos opuestos y presentando inclinaciones diferentes.
- 25 19. Dispositivo de aplicación de acuerdo con las reivindicaciones 17 o 18, **caracterizado por que** el número de rampas (71) en la segunda pieza de acoplamiento (52) es un múltiplo de número entero del número de rampas (71) en la primera pieza de acoplamiento (51).
- 30 20. Dispositivo de aplicación de acuerdo con la reivindicación 19 en relación con la reivindicación 7, **caracterizado por** un árbol (40) fabricado en un procedimiento de extrusión.
- 35 21. Dispositivo de aplicación de acuerdo con la reivindicación 19, **caracterizado por** un anillo de acoplamiento (52) fabricado en un procedimiento de sinterización.
- 40 22. Dispositivo de aplicación de acuerdo con una de las reivindicaciones 17 a 21, **caracterizado por que** las estructuras de acoplamiento en las dos piezas de acoplamiento (51, 52) están dispuestas de forma distribuida a lo largo de una superficie anular cónica respecto al eje (A).
23. Dispositivo de aplicación de acuerdo con la reivindicación 22, **caracterizado por que** el ángulo de cono entre la superficie anular cónica y el tramo de cojinete cilíndrico (50) del árbol (40) está situado entre 55° y 65°.



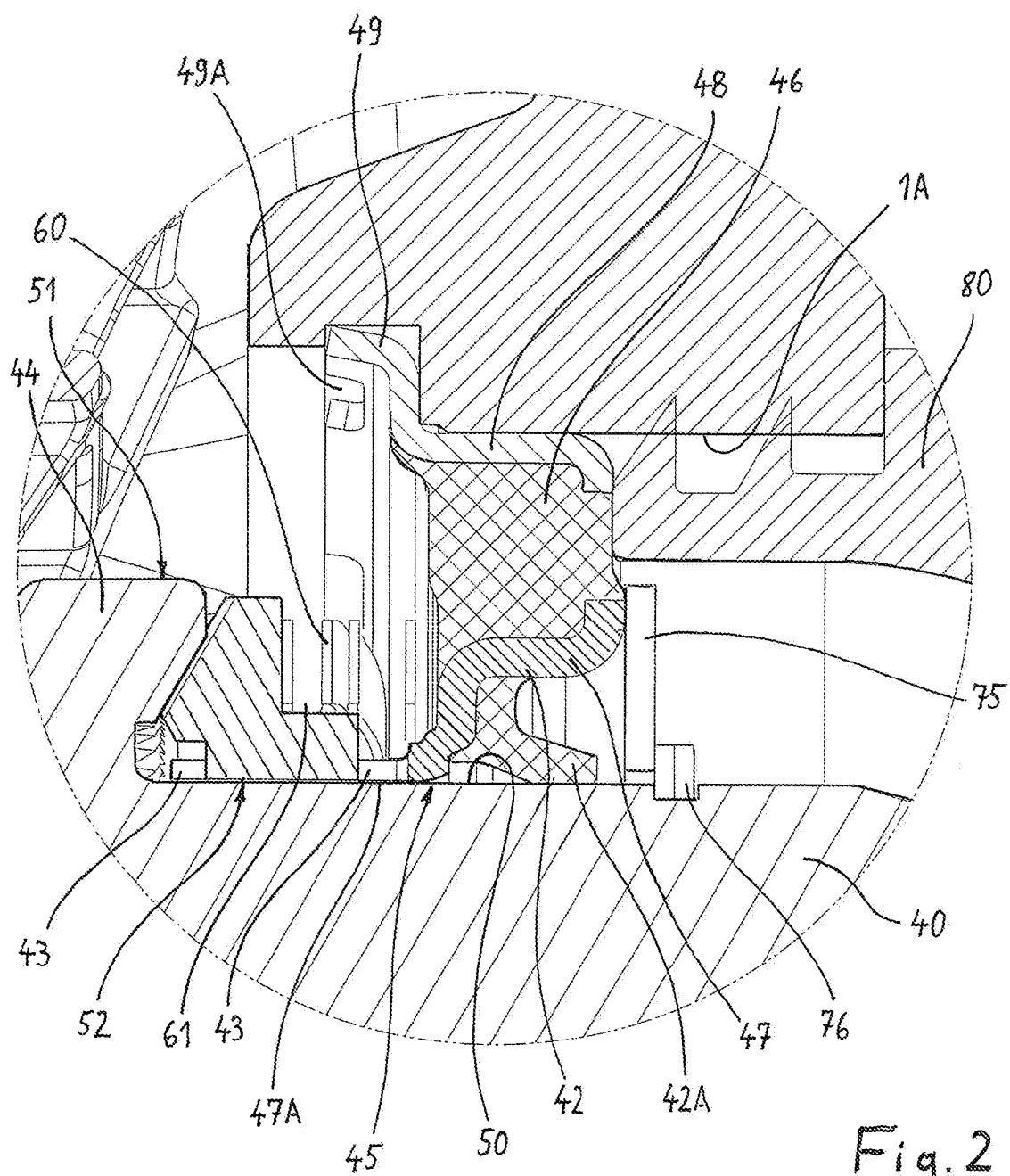


Fig. 2

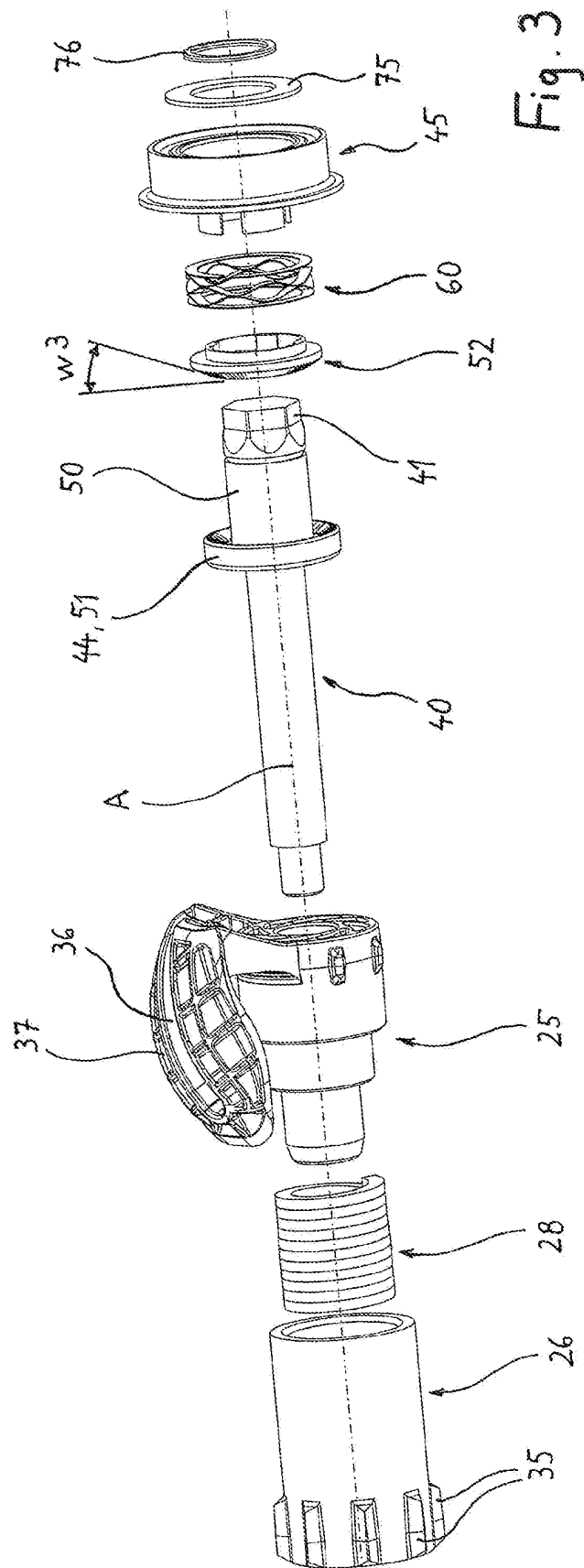


Fig. 3

