

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 741 799**

51 Int. Cl.:

F16D 65/18 (2006.01)

F16D 65/56 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.01.2016 PCT/DE2016/100007**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.07.2016 WO16112895**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.01.2016 E 16705720 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.07.2019 EP 3245418**

54 Título: **Freno de disco y elemento de accionamiento de un dispositivo de reajuste de un freno de disco**

30 Prioridad:

12.01.2015 DE 102015100322

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

12.02.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**KLAAS, THOMAS;
PEHLE, MICHAEL y
DOWE, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 741 799 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

Freno de disco y elemento de accionamiento de un dispositivo de reajuste de un freno de disco

5 La presente invención se refiere a un freno de disco para un vehículo y preferentemente para un vehículo industrial de acuerdo con el concepto general de la reivindicación 1, como se conoce, por ejemplo, por el documento EP-A-2 503 175.

10 La presente invención se refiere además a un elemento de accionamiento para un dispositivo de reajuste para compensar el desgaste de las guarniciones de freno y de los discos de freno de un freno de disco de acuerdo con la reivindicación 12. Por el documento EP 0 739 459 B1 se conoce un freno de disco adecuado para el uso en frenos de vehículos industriales, que está dotado con una palanca de freno dispuesta de manera pivotante dentro de una pinza portapastillas. Para compensar el desgaste de las pastillas de freno y los discos de freno que se presentan durante el funcionamiento del freno, dentro de la pinza portapastillas existe un dispositivo de reajuste mecánico.

15 Para derivar el reajuste del movimiento pivotante de la palanca de freno, además se provee un engranaje, que acopla la palanca de freno con un elemento de accionamiento del dispositivo de reajuste. Como elemento de engranaje en el lado de la palanca sirve un pasador, que se encuentra fijado en la superficie frontal del eje de aplicación de la palanca de freno y se extiende desde allí hacia el exterior. Como elemento de engranaje en el lado de reajuste sirve, entre otras cosas, un taco de corredera, en el que engrana el extremo libre del pasador. El taco de corredera está guiado en sentido longitudinal en una entalladura en el exterior del dispositivo de reajuste. La entalladura se extiende en la dirección longitudinal del eje de reajuste del dispositivo de reajuste.

25 El espacio constructivo requerido por el engranaje, sin embargo, va a costas del tamaño y sobre todo la longitud del eje de aplicación de la palanca de freno. Esto es desventajoso, en el sentido de que solo un eje de aplicación grande también ofrece una superficie correspondientemente grande para los cojinetes expuestos a la presión de aplicación completa del freno, por medio de los que el eje de aplicación de la palanca de freno se apoya de manera giratoria. Con un eje de aplicación de mayor tamaño, específicamente en lo que se refiere a su diámetro y/o su longitud axial, se pueden alcanzar menores fuerzas de cojinete.

30 Otro freno de disco se conoce por el documento DE 10 2008 037 774 B3. También este freno está dotado con un dispositivo de reajuste integrado para compensar el desgaste de las pastillas de freno y del disco de freno durante el funcionamiento, en lo que el reajuste se deriva del movimiento pivotante de la palanca de freno por medio de un engranaje. La palanca de freno está realizada en forma de horquilla y de esta manera presenta un espacio libre que ofrece sitio para el dispositivo de reajuste. Debido a este espacio libre, el eje de aplicación se divide en dos secciones espacialmente separadas. El elemento de engranaje en el lado de la palanca del engranaje es un pasador sujeto en la superficie frontal de una de las secciones del eje de aplicación en una disposición oblicua.

40 Igualmente, en el freno de disco de acuerdo con el documento DE 10 2008 037 774 B3, el espacio constructivo requerido por el engranaje va a costas del tamaño de la longitud utilizable para el apoyo pivotante de la palanca de freno del eje de aplicación, lo que lleva a las desventajas mencionadas más arriba.

El **objetivo** de la presente invención consiste en proveer el mayor volumen posible de espacio constructivo para los cojinetes dispuestos en el eje de aplicación, que transmiten las fuerzas de frenado.

45 Para **alcanzar** este objetivo, se propone un freno de disco para un vehículo con las características de la reivindicación 1.

50 El primer elemento de engranaje del engranaje que acopla la palanca de freno con el elemento de accionamiento del dispositivo de reajuste se dispone en el extremo interior del brazo de palanca, en el plano definido por el movimiento pivotante del brazo de palanca. De esta manera, el engranaje se encuentra en una zona del dispositivo de aplicación, en la que no se produce ninguna transmisión de fuerzas de aplicación y en la que tal transmisión tampoco sería ventajosa.

55 En particular, el elemento de engranaje en el lado de la palanca se dispone en el extremo interior del brazo de palanca, en el sitio donde la palanca de freno se divide en forma de horquilla con una primera rama, que lleva a una primera sección, y una segunda rama, que lleva a una segunda sección del eje de aplicación. Con esto, el elemento de engranaje en el lado de la palanca se encuentra al mismo tiempo en un sitio que se ubica entre el eje de reajuste y el apoyo dispuesto en el extremo libre del brazo de palanca para el miembro de fuerza.

60 Para las dos secciones del eje de aplicación, por lo tanto, en el marco del espacio constructivo disponible en total en la pinza portapastillas, se dispone de una cantidad relativamente grande de espacio constructivo, por lo que los cojinetes del eje de aplicación pueden presentar una gran superficie para transmitir las considerables fuerzas de palanca, y a la inversa se pueden mantener reducidas las fuerzas de cojinete específicas.

65 Para alcanzar el objetivo antes mencionado, además se propone un elemento de accionamiento de un dispositivo de reajuste para compensar el desgaste de las pastillas de freno y los discos de freno de un freno de disco, con

un soporte, que presenta una zona de sujeción para el montaje resistente a la torsión del elemento de accionamiento en el dispositivo de reajuste, y

5 una guía de corredera dispuesta en el soporte en forma de un brazo simple o doble, que describe un arco, el que, referido esta curvado hacia afuera.

En un elemento de accionamiento de este tipo, que también puede ser una forma de realización del freno de disco de acuerdo con la presente invención, en el que uno de los dos elementos de engranaje es una guía de corredera
10 realizada como brazo simple o doble, mientras que el otro elemento de engranaje es el elemento guiado a lo largo de esta guía de corredera.

Preferentemente, la guía de corredera se extiende por lo menos sobre una parte de la longitud entera de manera oblicua al eje de reajuste del dispositivo de reajuste.

15 Si la guía de corredera se extiende sobre otra sección de corredera paralelamente al movimiento del elemento que engrana, en esta sección de la guía de corredera no se produce ninguna transmisión del movimiento. Por lo tanto, esta sección, si se observa el movimiento a lo largo del desarrollo de la guía de corredera, lleva al juego limitado que se requiere en el marco de un reajuste mecánico del freno. Solo cuando se haya atravesado esta sección de
20 corredera en cierto modo pasiva y con ello también el juego limitado, comienza la transmisión del movimiento, tan pronto como se atraviese la restante sección de corredera, dispuesta de manera oblicua. Esta función es ventajosa, cuando todos los componentes del reajuste acoplados, en lo referente a la transmisión del movimiento, funcionan sin presentar un juego recíproco digno de mención, y en particular los componentes constructivos reunidos en el dispositivo de reajuste. En este caso, el juego requerido forzosamente para un reajuste mecánico del freno se logra
25 exclusivamente a través del desarrollo en dos fases de la guía de corredera.

Si el reajuste del freno se puede efectuar en su mayor parte sin un juego entre superficies o bordes adyacentes, se reduce sustancialmente el peligro de que el reajuste se ve perjudicado o influenciado negativamente de otra manera, por ejemplo, por sacudidas o vibraciones del freno.

30 De acuerdo con otra forma de realización, la guía de corredera se extiende a lo largo de su longitud entera de manera oblicua al plano definido por el movimiento pivotante del brazo de palanca. En esta forma de realización, el ángulo bajo el que la guía de corredera se extiende oblicuamente al plano definido por el movimiento pivotante del brazo de palanca, puede variar a lo largo de la longitud de la guía de corredera. En particular, este ángulo puede
35 reducirse con la aplicación del freno, es decir, a medida que aumenta el movimiento pivotante de la palanca. En esta forma de realización, por lo tanto, no existe una sección de corredera de cierto modo pasiva. Más bien, la transmisión del movimiento se inicia de manera inmediata y directa. Esta función es ventajosa si los componentes del reajuste acoplados en lo referente a la transmisión del movimiento trabajan con un determinado juego recíproco, y en particular los componentes constructivos reunidos en el dispositivo de reajuste. En este caso, por lo tanto, el
40 juego requerido forzosamente para el reajuste mecánico del freno no se logra por medio del desarrollo de la guía de corredera, sino por el juego existente del sistema en los diferentes componentes constructivos del reajuste.

Con otra forma de realización, se propone que la guía de corredera describa un arco, que en lo referente al eje de reajuste esté curvado hacia afuera y cuyo desarrollo de curvatura corresponda por lo menos en una longitud parcial
45 al recorrido que sigue el extremo interior del brazo de palanca durante su movimiento pivotante.

En lo referente a la realización del elemento de accionamiento, se propone que éste se componga de la guía de corredera, diseñada como brazo simple o doble, y un soporte, en el que se sujeta la corredera, en lo que en el
50 soporte se provee una zona de sujeción para el montaje resistente a la torsión del elemento de accionamiento en el dispositivo de reajuste.

En lo referente a la realización del elemento de accionamiento, se propone además que la guía de corredera y el soporte estén hechas de una sola pieza, uniforme en cuanto al material, preferentemente de plástico.

55 La presente invención se describe más detalladamente a continuación basándose en ejemplos de realización con referencia a los dibujos y los detalles que en los mismos se representan. En los dibujos:

La Fig. 1 muestra una representación en perspectiva de una primera forma de realización de un dispositivo de aplicación, que forma parte de un freno de disco de un vehículo,

60 La Fig. 2 muestra los objetos de acuerdo con la Fig. 1, en lo que la palanca se representa en una posición cambiada al aumentar la aplicación del freno,

La Fig. 3 muestra una representación en perspectiva de tan solo un elemento de accionamiento de un dispositivo de reajuste para compensar el desgaste de las pastillas de freno y los discos de freno de un freno de disco,

65 La Fig. 4 muestra una representación de principio del engranaje empleado en el dispositivo de aplicación,

La Fig. 5 muestra el engranaje de acuerdo con la Fig. 4 en otra posición,

- La Fig. 6 muestra una representación de principio modificada del engranaje empleado en el dispositivo de aplicación del freno,
 La Fig. 7 muestra una vista desde arriba sobre una segunda forma de realización de un dispositivo de aplicación del freno, que forma parte de un freno de disco de un vehículo,
 5 La Fig. 8 muestra una vista del dispositivo de aplicación del freno de acuerdo con la Fig. 7,
 La Fig. 9 muestra una representación en perspectiva de una tercera forma de realización de un dispositivo de aplicación del freno que forma parte de un freno de disco de un vehículo,
 La Fig. 10 muestra una vista desde arriba sobre el dispositivo de aplicación del freno de acuerdo con la Fig. 9,
 La Fig. 11 muestra una representación en perspectiva de tan solo el elemento de accionamiento del dispositivo de reajuste,
 10 La Fig. 12 muestra una representación en perspectiva de una cuarta forma de realización de un dispositivo de aplicación del freno, que forma parte de un freno de disco de un vehículo,
 La Fig. 13 muestra los objetos de acuerdo con la Fig. 12, en los que la palanca se muestra en una posición cambiada al aumentar la aplicación del freno,
 15 La Fig. 14 muestra una representación en perspectiva de tan solo el elemento de accionamiento del dispositivo de reajuste,
 La Fig. 15 muestra el elemento de accionamiento de acuerdo con la Fig. 14 en una vista desde arriba,
 La Fig. 16 muestra una representación en perspectiva de una forma de realización variada con respecto a la Fig. 14 del elemento de accionamiento, y
 20 La Fig. 17 muestra el elemento de accionamiento de acuerdo con la Fig. 16 en una vista desde arriba.

En los dibujos no se representa un freno de disco completo, tal como se emplea en particular como freno accionado por aire comprimido en vehículos industriales, sino tan solo el dispositivo de aplicación del freno 5 del freno de disco. Con respecto a otros detalles del freno de disco, incluyendo su pinza portapastillas, el disco de freno y las pastillas de freno a ambos lados del disco de freno, para los que se propone la forma constructiva usual de un freno de disco de este tipo, se hace referencia a los frenos de disco que se describen, por ejemplo, en el documento DE 10 2008 037 774 B3 y DE 43 07 018 A1.

Los componentes principales del dispositivo de aplicación del freno 5, cuya función consiste en reforzar las fuerzas de frenado generadas por un miembro de fuerza a través de un efecto de palanca, son una palanca de freno 10 apoyada de manera pivotante en una pinza portapastillas del freno de disco, así como una pieza de presión 8 que actúa contra por lo menos una de las pastillas de freno del freno de disco, en el presente ejemplo en forma de un travesaño que se extiende sobre la anchura entera de la palanca de freno 10.

La palanca de freno 10 se compone de un eje de aplicación del freno 11 dividido en dos secciones y un brazo de palanca 12. El eje de aplicación 11 se apoya desde adentro contra la pinza portapastillas del freno de disco. Este apoyo se realiza a través de un cojinete giratorio, para lo que entre el eje de aplicación 11 y una superficie contraria en la pinza portapastillas se disponen los cojinetes hendidos. En la otra dirección, es decir, en dirección hacia la pastilla de freno y el disco de freno, el eje de aplicación 11 se apoya de manera pivotante por medio de otros dos cojinetes hendidos 17 contra la pieza de presión 8 que en esta zona está realizada en forma de artesa.

El eje de aplicación 11 está realizado como excéntrica. Porque los cojinetes hendidos traseros, apoyados contra la pinza portapastillas, presentan un eje de rotación A2 dispuesta de manera desplazada en su altura, comparado con el eje de rotación A1 de los cojinetes hendidos 17 apoyados contra la pieza de presión 8. Con una torsión del eje de aplicación 11 alrededor del eje de rotación A2, que define el movimiento de rotación con respecto a la pinza portapastillas, se produce, por lo tanto, un movimiento de avance de la pieza de presión 8 en dirección hacia el disco de freno del freno de disco, de tal manera que se aplica el freno.

Para girar el eje de aplicación 11 mediante un efecto de palanca de refuerzo, se emplea, como componente de una sola pieza de la palanca de freno 10, el brazo de palanca 12. La línea central del mismo se extiende de manera perpendicular al eje de aplicación 11. El brazo de palanca 12 está provisto con un apoyo 16 cerca de su extremo exterior 12A. Este apoyo preferentemente está realizado en forma de casquete y define un punto de apoyo, contra el que actúa el miembro de fuerza del freno de disco. En los frenos de disco accionados por aire comprimido, este miembro de fuerza es del émbolo de un cilindro de freno neumático.

La palanca de freno 10 en general tiene una forma de horquilla y se bifurca, partiendo del brazo de palanca 12 dispuesta sobre la línea central de giro, en dos ramas 13A, 13B, de las que una rama 13A está conectada con la primera sección 11A del eje de aplicación 11, y la segunda rama 13B está conectada con la segunda sección 11B del eje de aplicación 11. De esta manera, la palanca de freno 10 presenta un espacio libre 40 en prolongación del brazo de palanca 12 hacia adentro. Este espacio está delimitado, entre otras cosas, por las superficies frontales mutuamente orientadas de las secciones 11A, 11B del eje de aplicación del freno 11, y por el extremo interior 12B del brazo de palanca 12 en dirección hacia el brazo de palanca 12.

El extremo interior 12B del brazo de palanca 12 es el sitio en el brazo de palanca 12 en el que se bifurcan las ramas 13A, 13B. Este sitio se encuentra entre el eje de giro A2, alrededor del que gira la palanca de freno 10 con relación a la pinza portapastillas, y el apoyo 16. Preferentemente, este sitio se encuentra aproximadamente a una tercera parte

de la distancia entre el eje de giro A2, alrededor del que gira la palanca de freno 10 con relación a la pinza portapastillas, y el apoyo 16.

5 El espacio libre 40 condicionado por la forma de horquilla con dos ramas de la palanca de freno 10 ofrece espacio para un dispositivo de reajuste 20. Los componentes del dispositivo de reajuste 20 son, entre otras cosas, un elemento de accionamiento 27, un elemento de salida que disminuye el juego de levantamiento del freno y, en el trayecto de movimiento entre el elemento de accionamiento y el elemento de salida, un acoplamiento de una sola vía y un miembro de sobrecarga.

10 Estos componentes del dispositivo de reajuste 20 se disponen sobre un eje de reajuste común L. El eje de reajuste L se extiende en la dirección de aplicación del freno y por ende perpendicular al plano del disco de freno. El eje de reajuste L se extiende a través del espacio libre 40 de la palanca de freno 10. Preferentemente se dispone de tal manera que cruza por uno de los ejes de rotación o giro A1, A2 de la palanca de freno 10.

15 Para derivar el reajuste del freno del giro de la palanca de freno 10, se provee un engranaje de reajuste que acopla la palanca de freno 10 con el elemento de accionamiento 27 del dispositivo de reajuste. El engranaje de reajuste se compone de un primer elemento de engranaje 31, que se encuentra en la palanca de freno 10, y un segundo elemento de engranaje 32 que coopera con éste, y que se encuentra en el dispositivo de reajuste 20. Preferentemente, los dos elementos 31, 32 engranan entre sí prácticamente libres de juego, para prevenir así perturbaciones en el reajuste del freno por sacudidas o vibraciones del freno de disco.

25 El primer elemento de engranaje 31 en el lado de la palanca se dispone en el espacio libre 40 en el extremo interior 12B del brazo de palanca 12 y, por lo tanto, donde se bifurcan las dos ramas 13A, 13B. De esta manera, el primer elemento de engranaje 31 se encuentra en un sitio en el plano E, dentro del que el brazo de palanca 12 efectúa su movimiento de giro S durante la aplicación del freno. En este plano E también se ubica el eje de reajuste L. Al mismo tiempo, el primer elemento de engranaje 31 se encuentra en un sitio entre el eje de reajuste L y el apoyo 16 dispuesta en el otro extremo 12A del brazo de palanca 12 para el miembro de fuerza.

30 En la forma de realización de acuerdo con las figuras 1 a 6, el primer elemento 31 del engranaje de reajuste es un pasador o perno, que está sujetado sobre la línea central de giro del brazo de palanca 12 en la palanca de freno 10 y que se extiende con su extremo libre en dirección hacia el eje de reajuste L.

35 El segundo elemento 32 en el lado de reajuste del engranaje de reajuste es una guía de corredera formada por dos brazos que se extienden de manera equidistante y una hendidura 33 dispuesta entre medio. En la hendidura, que de acuerdo con la representación de principio en las figuras 4 a 6 también puede estar realizada como una ranura 33, el pasador 31 se puede mover a lo largo de la guía de corredera 32, en lo que arrastra consigo el elemento de accionamiento 27 y lo pone en rotación alrededor del eje de reajuste L.

40 Para que durante el movimiento de aplicación del freno S se produzca una rotación del elemento de accionamiento 27 alrededor del eje de reajuste L, la guía de corredera 32 se extiende sobre una sección de corredera 32B y, por lo tanto, por lo menos sobre una parte de la longitud total de la guía de corredera de manera oblicua al eje de reajuste L.

45 Para derivar la transmisión del movimiento con la menor fricción posible a partir del movimiento de giro S del brazo de palanca 12, la guía de corredera 32 describe un arco que, referido al eje de reajuste L, está curvado hacia afuera. La curvatura de este arco sigue el movimiento igualmente curvado del pasador 31 dispuesta en el extremo interior 12B del brazo de palanca 12, durante el giro de la palanca de freno 10. De acuerdo con la representación de principio en la Fig. 6, esta curvatura puede estar referida a uno de los ejes de giro A1, A2 de la palanca de freno 10 como eje central de curvatura.

50 El elemento de accionamiento 27 del dispositivo de reajuste 20 que se representa en la Fig. 3 está hecho preferentemente de material plástico. Se compone en una sola pieza de la guía de corredera 32 realizada como brazo doble con guía de hendidura y un soporte 35, en el que se encuentra formado el brazo doble. El soporte 35 presenta una zona de sujeción 36 para el montaje resistente a la torsión del elemento de accionamiento 27 sobre un eje de accionamiento del dispositivo de reajuste 20. Esta zona de sujeción 36 en el presente ejemplo está realizada como un anillo. Su borde interior 39 está configurado como elemento de aristas múltiples, que en la dirección circunferencial está montado libre de juego sobre un elemento de aristas múltiples correspondiente del eje de accionamiento del dispositivo de reajuste.

60 De acuerdo con las representaciones de principio en las Figs. 4 a 6, el ángulo, bajo el que se extiende la guía de corredera 32 realizada en este caso como ranura 33 con relación al eje de reajuste L, puede variar a lo largo de la longitud de la guía de corredera 32. Por ejemplo, al comienzo del movimiento de aplicación del freno S, la sección de corredera 32A, que entonces se encuentra en contacto de engrane libre de juego con el pasador 31, puede extenderse paralelamente al eje de reajuste L, de tal manera que el elemento de accionamiento 27 todavía no experimenta ninguna torsión. Solo en el desarrollo adicional del movimiento de la palanca de freno, debido a la disposición oblicua de la sección de corredera conectada 32B, se produce una rotación sustancial del elemento de

accionamiento 27 alrededor del eje de reajuste L. Alternativamente, el elemento de accionamiento 27 también puede estar realizado de forma integral con el primer elemento de reajuste del freno. Mediante un desarrollo correspondientemente oblicuo de la sección de corredera 32B, se puede fijar una característica de reajuste deseada. Esto crea la posibilidad de dar al freno una determinada característica de reajuste mediante la selección de un determinado elemento de accionamiento 27, o bien, por ejemplo, proveer diferentes tipos de freno con igual dispositivo de reajuste e igual palanca de freno 10, con un elemento de accionamiento 27 adaptado en su desarrollo de la corredera.

5

De acuerdo con las representaciones de principio en las Figs. 4 a 6, la diferencia con respecto a los sistemas de accionamiento conocidos, en los que el movimiento de accionamiento de rotación de la palanca de freno 10 se transforma en un movimiento de salida de rotación del dispositivo de reajuste 20 con ejes de rotación asignados bajo un ángulo, consiste en aprovechar un movimiento longitudinal axial, que se transforma en un movimiento de salida de rotación.

10

El primer elemento de engranaje 31 en el lado de la palanca experimenta un movimiento de giro alrededor del eje de rotación A1 o A2 que se extiende de manera transversal al eje L. Sin embargo, esta rotación no produce ningún movimiento de salida en el segundo elemento de engranaje 32. Solo el movimiento relativo axial paralelo al eje L del primer elemento de engranaje 31 produce el accionamiento de giro del elemento de accionamiento 27.

15

Esto se efectúa debido a que el primer elemento de engranaje 31 en una dirección de giro de la palanca de freno 10 se pone en contacto con la superficie de corredera similar a una rampa con respecto al eje L y la empuja alejándola de manera constante en la dirección lateral. En la dirección de giro opuesta, el primer elemento de engranaje 31 se pone en contacto con la superficie de corredera similar a una rampa con respecto al eje L y la empuja alejándola de manera constante en la dirección lateral. A este respecto, las superficies de corredera se encuentran distanciadas de manera constante a lo largo de su longitud y esta distancia está dimensionada de tal manera que el pasador 31 se inserta entre las superficies de corredera prácticamente libre de juego o las rodea desde afuera.

20
25

Esta inserción libre de juego permite que los elementos de engranaje 31 y 32 se mantengan constantemente en engrane lateral sin una histéresis digna de mencionar y al mismo tiempo predeterminedar de manera fija, mediante ángulos de curvatura diferentes de un elemento de engranaje, la carrera en vacío (sin transmisión de movimiento) y la carrera de accionamiento (con transmisión de movimiento). Debido al contacto lateral continuo de los elementos de engranaje 31, 32 entre sí, se excluye una influencia indeseable sobre el reajuste, por ejemplo, a causa de vibraciones, ya que los elementos de accionamiento 31 y 32 no efectúan movimientos laterales incontrolados entre sí, tales como un movimiento de vaivén lateral.

30
35

Las figuras 4 a 6 esquematizan el principio representado y permiten reconocer el accionamiento axial puro que se transforma en un movimiento de giro. A este respecto, el pasador 31 se dispone en ángulo recto sobre el eje L. El desplazamiento hacia adelante del pasador paralelamente al eje L causa sobre una superficie de corredera un movimiento de giro en el cuerpo de rotación o, respectivamente, el elemento de engranaje 32 en sentido antihorario. El desplazamiento hacia atrás sobre la misma recta causa sobre la superficie de corredera opuesta un movimiento de giro en la dirección contraria.

40

En la figura 5 se puede ver cómo el movimiento de giro de la palanca de freno 10 actúa sobre el eje A1 o A2 en ángulo recto con respecto al eje L en el engranaje. La guía de corredera solo está adaptada al desarrollo de giro del elemento de engranaje, debido a que el otro elemento de engranaje está realizado de forma arqueada con respecto al eje L de manera paralela al desarrollo del giro. Sin embargo, la proporción de rotación del movimiento de giro puramente no tiene ninguna influencia sobre el accionamiento de giro. Solo la proporción axial del movimiento de giro hace que los elementos de engranaje 31, 32 se deslicen uno contra el otro y, por lo tanto, produce el accionamiento de giro.

45
50

Mientras el pasador 31 esté dispuesto de manera perpendicular con respecto al eje A1, A2, prácticamente solo el movimiento relativo axial se integra en el movimiento de accionamiento. En cambio, si el pasador 31 se dispone en un ángulo de entre 89° y 0° con relación al eje A1, A2, a medida que se reduce el ángulo de posición también disminuye la proporción del movimiento relativo axial que tiene influencia sobre el accionamiento de giro, y aumenta la proporción del movimiento de giro que tiene influencia. Si el pasador 31 se dispone de manera paralela al eje A1, A2 (ángulo = 0°), ya no se puede producir un accionamiento de giro. En el alcance angular de 45° 135° con respecto al eje A1, A2, es posible aprovechar el movimiento relativo axial para un accionamiento de giro suficiente. El engranaje de reajuste funciona de manera óptima en un alcance angular de entre 80° y 100°.

55

Debido a que la guía de corredera se extiende sobre la sección de corredera 32A de manera paralela al movimiento del elemento 31 que engrana, sobre esta sección pasiva de la guía de corredera no se produce ninguna transmisión de movimiento. Por lo tanto, esta sección 32A, al observar el movimiento a lo largo del desarrollo de la guía de corredera, resulta en el mencionado juego limitado que se requiere forzosamente en el marco del reajuste mecánico del freno de disco. Solo cuando se haya atravesado la sección de corredera pasiva 32A, y por ende el juego limitado, comienza la transmisión del movimiento tan pronto como se atraviese la otra sección de corredera 32B dispuesta de manera oblicua.

60
65

En esta forma de realización es importante que todos los componentes del reajuste posteriores en la transmisión del movimiento funcionen sin juego entre sí, y en particular los componentes constructivos reunidos en el dispositivo de reajuste 20. Porque el juego requerido forzosamente para el reajuste del freno se realiza constructivamente de manera exclusiva por medio del desarrollo en dos fases previamente descrito de la guía de corredera 32.

Las figuras 7 y 8 muestran una segunda forma de realización. En ésta, el primer elemento de engranaje 31 dispuesto en la palanca de freno 10 es una guía de corredera realizada como una ranura, en la que engrana un pasador, que forma el segundo elemento de engranaje 32, con su extremo de pasador. El pasador en este ejemplo representa el elemento de accionamiento del dispositivo de reajuste 20.

Si la palanca de freno 10 es una pieza fundida o un componente forjado, la ranura 31 puede producirse por fundición o forja como parte de la misma, de tal manera que no se requiere un componente constructivo adicional. Esto por lo demás también rige para la forma de realización con el pasador 31 en el lado de la palanca como primer elemento de engranaje. También este pasador 31, o un elemento con la forma de un pasador de este tipo, respectivamente, puede integrarse directamente en la palanca 10 por fundición o forja.

También en las figuras 7 y 8, el primer elemento de engranaje 31, realizado como ranura, y se dispone dentro del espacio libre 40 en el extremo interior 12B del brazo de palanca 12, en el sitio donde la palanca de freno con forma de horquilla se divide en sus dos ramas 13A, 13B. Nuevamente, el primer elemento de engranaje 31 se encuentra en el plano, dentro del que el brazo de palanca 12 efectúa su movimiento de giro S durante la aplicación del freno. Al mismo tiempo, el primer elemento de engranaje 31 se encuentra en un sitio entre el eje de reajuste L y el apoyo 16 dispuesto en el extremo exterior 12A del brazo de palanca 12 para el miembro de fuerza.

Para que durante el movimiento de aplicación del freno se produzca un giro del elemento de accionamiento 27 alrededor del eje de reajuste L, la ranura 31 se extiende sobre por lo menos una parte de su longitud, específicamente sobre una sección de corredera 31B, de manera oblicua con relación al eje de reajuste L.

El ángulo bajo el que se extiende la ranura 31 con relación al eje de reajuste L, puede variar a lo largo de la longitud de la ranura. Al comienzo del movimiento de aplicación de la palanca 10, la sección de la ranura que entonces se encuentra en contacto de engrane con el pasador 32, específicamente la sección de corredera 31A, se extiende más bien de forma recta, de tal manera que el elemento de accionamiento al principio no experimenta ninguna o muy poca torsión. En lugar de ello, solo con el desarrollo adicional del movimiento de la palanca de freno 10, cuando el pasador 32 atraviese la sección de ranura o, respectivamente, la sección de corredera 31B, que se produce una torsión del elemento de accionamiento alrededor del eje de reajuste L.

Las figuras 9 a 11 muestran una tercera forma de realización. En ésta, como primeros elementos de engranaje se proveen dos pasadores 31. Éstos a su vez se encuentran en el brazo de palanca 12 de la palanca de freno 10 en el sitio donde se ramifican las dos ramas 13A, 13B. Los dos pasadores 31 durante el giro de la palanca de freno 10 efectúan un movimiento en el plano E definido por el movimiento de giro S del brazo de palanca 12, en el que se deslizan a lo largo de los dos lados del segundo elemento de engranaje 32 realizado en este ejemplo como brazo de corredera simple. Debido a esto, el segundo elemento de engranaje 32 experimenta una torsión alrededor del eje de reajuste L.

Las figuras 12 a 17 muestran otras formas de realización, que se distinguen de las descritas hasta este punto por un desarrollo diferente de la guía de corredera 32 formada en el elemento de accionamiento 27. Porque en estas formas de realización, la guía de corredera 32 se extiende a lo largo de su longitud entera de manera oblicua con respecto al plano E definido por el movimiento de giro S del brazo de palanca 12. Además, el ángulo W, bajo el que la guía de corredera 32 y su ranura 33, en la que engrana el elemento de accionamiento 31 en el lado de la palanca, se extiende de manera oblicua con relación al plano E, no es igual a lo largo de la longitud de la guía de corredera 32, sino que el ángulo W varía. El ángulo W con relación al plano E es mayor al comienzo del movimiento de giro S, y luego se va reduciendo en el transcurso de la aplicación del freno, es decir, con el creciente movimiento de giro S de la palanca 10.

Por lo tanto, en esta forma de realización no existe ninguna sección de corredera de cierto modo pasiva. Más bien, la transmisión del movimiento se produce de manera inmediata y directa. Esta función es ventajosa cuando los componentes conectados en lo referente a la transmisión del movimiento del dispositivo de reajuste 20 funcionan con un determinado juego recíproco, y en particular los componentes constructivos reunidos en el dispositivo de reajuste. En este caso, por lo tanto, el juego requerido forzosamente para un reajuste mecánico del freno no se logra a través del desarrollo de la guía de corredera, sino por el juego del sistema existente en los diferentes componentes constructivos del dispositivo de reajuste 20.

Asimismo, en las formas de realización de acuerdo con las figuras 12 a 17 el elemento de accionamiento 27 del dispositivo de reajuste 20 está hecho de plástico. Se compone de la guía de corredera 32 realizada en una sola pieza como brazo doble con guía de hendidura 33 y el soporte 35, en el que se encuentra formado el brazo doble. El soporte 35 presenta una zona de sujeción 36 para el montaje resistente a la torsión del elemento de accionamiento

27. La zona de sujeción 36 en este ejemplo está realizada parcialmente como casquillo, que a lo largo de su longitud presenta de manera escalonada diámetros exteriores que se van estrechando.

5 De acuerdo con la variante representada en las Figs. 16 y 17, por razones técnicas de la fabricación, el elemento de accionamiento 27, incluyendo la guía de corredera 32, puede realizarse como una estructura de colmena de material plástico, para alcanzar así un alto grado de resistencia con un peso reducido.

Lista de caracteres de referencia

| | | |
|----|-----|---|
| 10 | 5 | Dispositivo de aplicación del freno |
| | 8 | Pieza de presión |
| | 10 | Palanca de freno |
| | 11 | Eje de aplicación del freno |
| | 12 | Brazo de palanca |
| 15 | 12A | Extremo exterior del brazo de palanca |
| | 12B | Extremo interior del brazo de palanca |
| | 13A | Rama |
| | 13B | Rama |
| | 16 | Apoyo |
| 20 | 17 | Cojinete hendido |
| | 20 | Dispositivo de reajuste |
| | 27 | Elemento de accionamiento |
| | 31 | Primer elemento de engranaje |
| | 31A | Sección de corredera |
| 25 | 31B | Sección de corredera |
| | 32 | Segundo elemento de engranaje |
| | 32A | Sección de corredera |
| | 32B | Sección de corredera |
| | 33 | Hendidura, ranura |
| 30 | 35 | Soporte |
| | 36 | Zona de sujeción |
| | 39 | Borde interior |
| | 40 | Espacio libre |
| 35 | A1 | Eje de giro |
| | A2 | Eje de giro |
| | E | Plano del movimiento de giro |
| | L | Eje de reajuste |
| | S | Movimiento de giro de la palanca de freno |
| 40 | W | Ángulo |

REIVINDICACIONES

1. Freno de disco para un vehículo, preferentemente un vehículo industrial, con

- 5 - una pinza portapastillas que se superpone sobre un disco de freno y pastillas de freno a ambos lados del disco de freno,
 - un dispositivo de aplicación del freno (5) que se puede accionar por medio de un miembro de fuerza y preferentemente un cilindro de aire comprimido,
 10 - un dispositivo de reajuste (20) para compensar el desgaste de las pastillas de freno y el disco de freno, que está dispuesto sobre un eje de reajuste (L) que se extiende en la dirección de aplicación del freno, y que está dotado de un elemento de accionamiento (27) que puede girar alrededor del eje de reajuste (L), y
 - una palanca de freno (10) que forma parte del dispositivo de aplicación del freno (5) y se compone de un eje de aplicación (11), que se apoya sobre un eje de giro en la pinza portapastillas y que se apoya de manera rotativa contra una pieza de presión (8) que actúa contra la pastilla de freno en el lado de aplicación, así como un brazo de palanca (12) unido al eje de aplicación (11), cuya línea central de giro se extiende de manera perpendicular con relación al eje de aplicación (11), y que en la zona de su extremo exterior (12A) está dotado de un apoyo (16) para el miembro de fuerza, en donde la palanca de freno (10) presenta un espacio libre (40) hacia adentro en prolongación del brazo de palanca (12), a través del que se extiende el eje de reajuste (L),
 15 - un engranaje, que acopla la palanca de freno (10) al elemento de accionamiento (27) y que se compone de un primer elemento de engranaje (31) en la palanca de freno (10) y un segundo elemento de engranaje (32) en el elemento de accionamiento (27), y que coopera con el primero, estando el primer elemento de engranaje (31) dispuesto en el extremo interior (12B) del brazo de palanca (12) en el plano (E) definido por el movimiento de giro (S) del brazo de palanca (12),
caracterizado por que uno de los dos elementos de engranaje es una guía de corredera (31, 32) y el otro elemento de engranaje es un elemento guiado longitudinalmente a lo largo de la guía de corredera (31, 32).

2. Freno de disco de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el primer elemento de engranaje (31) es un pasador provisto de manera simple o doble, que está sujetado en la palanca de freno (10).

30 3. Freno de disco de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la palanca de freno (10) es una pieza fundida o forjada, y por que el primer elemento de engranaje (31) está unido a la misma por fundición o forja.

4. Freno de disco de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la guía de corredera (31, 32) por lo menos a lo largo de una parte de su longitud se extiende de manera oblicua con relación al plano (E) definido por el movimiento de giro (S) del brazo de palanca (12).

5. Freno de disco de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por que** la guía de corredera (31, 32) lo largo de su longitud entera se extiende de manera oblicua con relación (E) definido por el movimiento de giro (S) del brazo de palanca (12).

6. Freno de disco de acuerdo con las reivindicaciones 4 o 5, **caracterizado por que** el ángulo (W), bajo el que la guía de corredera (31, 32) se extiende de manera oblicua con relación al plano (E) definido por el movimiento de giro (S) del brazo de palanca (12), varía a lo largo de la longitud de la guía de corredera (31, 32).

45 7. Freno de disco de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado por que** el ángulo (W) se reduce a medida que aumenta el movimiento de giro (S) durante la aplicación del freno.

8. Freno de disco de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** la guía de corredera (31, 32) describe un arco, que referido al eje de reajuste (L) esta curvado hacia afuera y cuyo desarrollo de curvatura corresponde por lo menos a lo largo de una longitud parcial al recorrido que sigue el extremo interior (12B) del brazo de palanca (12) en su movimiento de giro (S).

9. Freno de disco de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que** el elemento de accionamiento (27) se compone de la guía de corredera (32), que está realizada como brazo simple o doble, y un soporte (35), en el que está sujetada la guía de corredera (32), y por que el soporte (35) presenta una zona de sujeción (36) para el montaje resistente a la torsión del elemento de accionamiento (27) en el dispositivo de reajuste.

10. Freno de disco de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** la guía de corredera (32) y el soporte (35) están formados en una sola pieza del mismo material, preferentemente de material plástico.

60 11. Freno de disco de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el primer elemento de engranaje (31) está dispuesto en el sitio donde la palanca de freno se ramifica en forma de horquilla en una primera rama (13A), que lleva a una primera sección (11A), y una segunda rama (13B), que lleva a una segunda sección (11B) del eje de aplicación (11).

65 12. Elemento de accionamiento (27) de un dispositivo de reajuste para compensar el desgaste de las pastillas de

freno y del disco de freno de un freno de disco, con

- un soporte (35), en el que se encuentra formada una zona de sujeción (36) para el montaje resistente a la torsión del elemento de accionamiento (27) en el dispositivo de reajuste, y

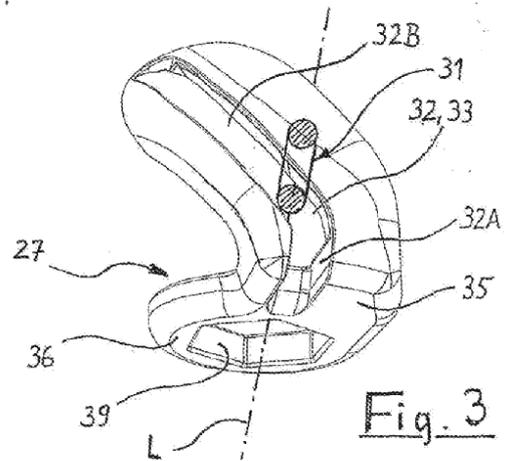
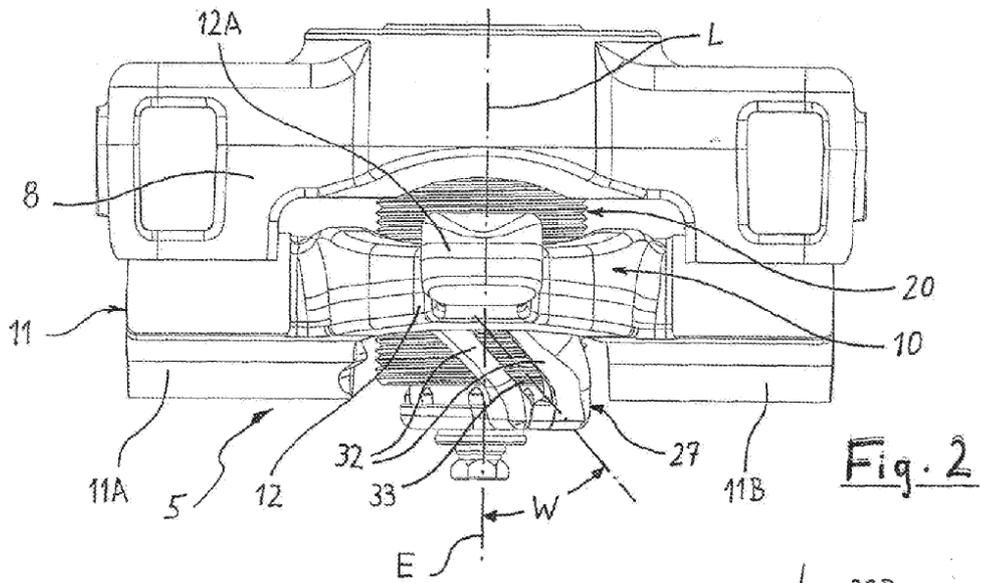
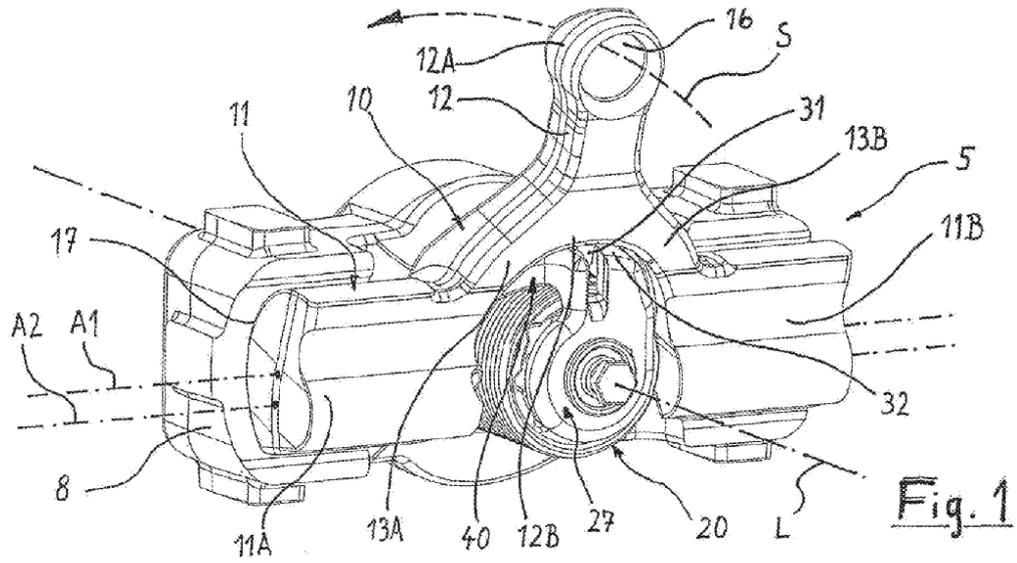
5 - una guía de corredera (32) dispuesta en el soporte (35) en forma de un brazo simple o doble, que describe un arco que, referido a la zona de sujeción (36) del soporte (35), está curvado hacia afuera.

10 13. Elemento de accionamiento de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado por que** la guía de corredera (32) se extiende por lo menos sobre una parte de su longitud de manera oblicua con relación al eje longitudinal del dispositivo de reajuste.

15 14. Elemento de accionamiento de acuerdo con la reivindicación 13, **caracterizado por que** la guía de corredera (31, 32) sobre su longitud entera se extiende de manera oblicua con relación al eje longitudinal del dispositivo de reajuste.

15 15. Elemento de accionamiento de acuerdo con las reivindicaciones 13 o 14, **caracterizado por que** el ángulo (W), bajo el que la guía de corredera (32) se extiende de manera oblicua con respecto al eje longitudinal del dispositivo de reajuste, varía a lo largo de la longitud de la guía de corredera (32).

20 16. Elemento de accionamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 12 a 15, **caracterizado por que** la guía de corredera (32) y el soporte (35) están formados en una sola pieza del mismo material, preferentemente de material plástico.



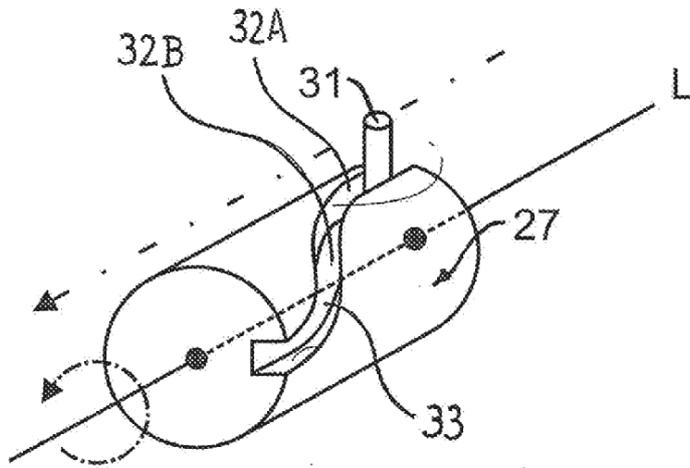


Fig. 4

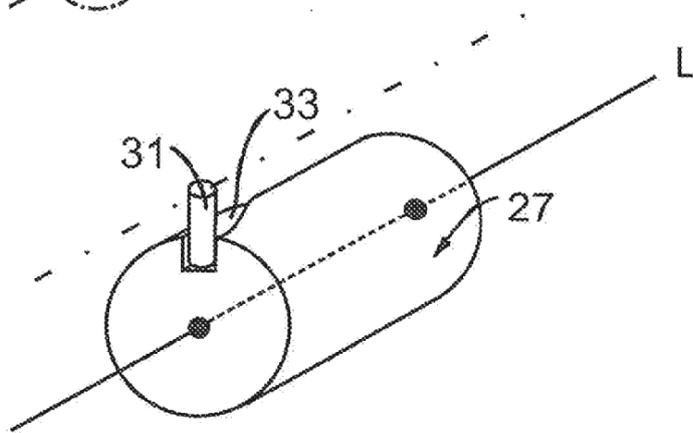


Fig. 5

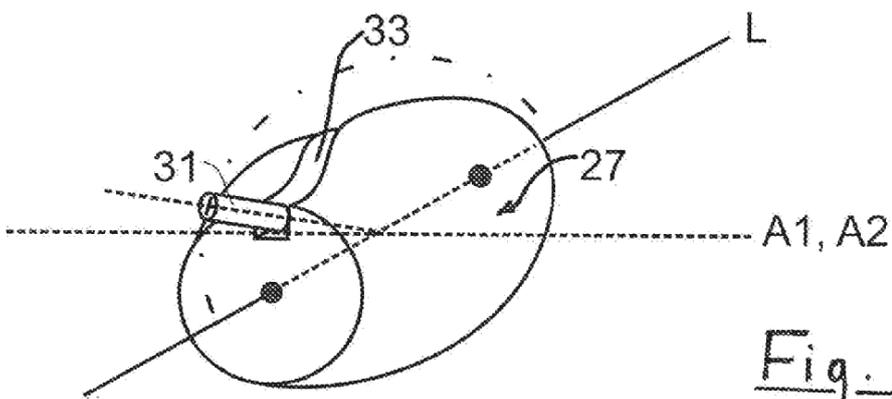


Fig. 6

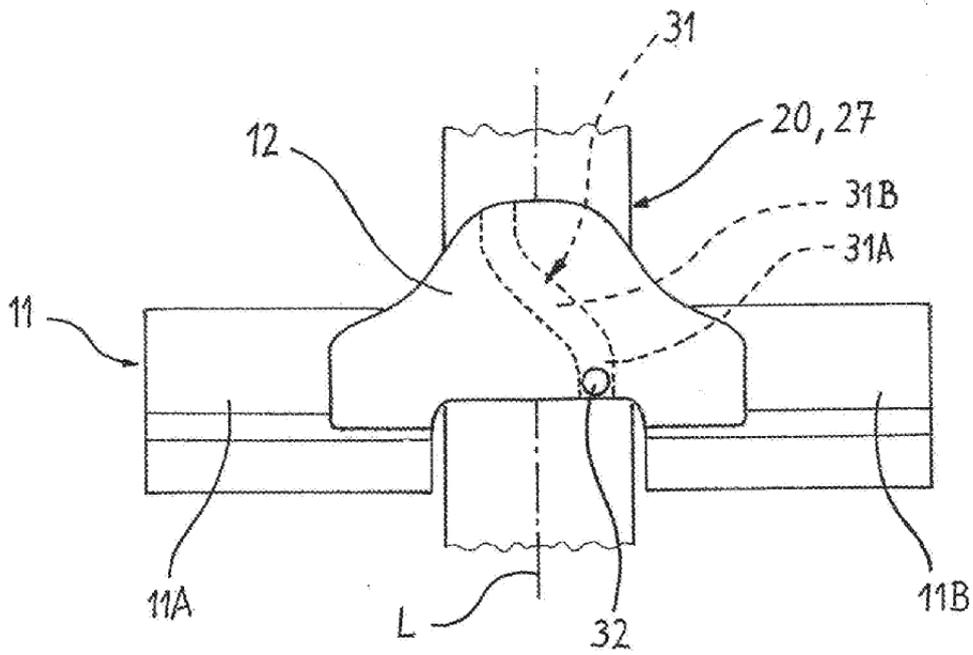


Fig. 7

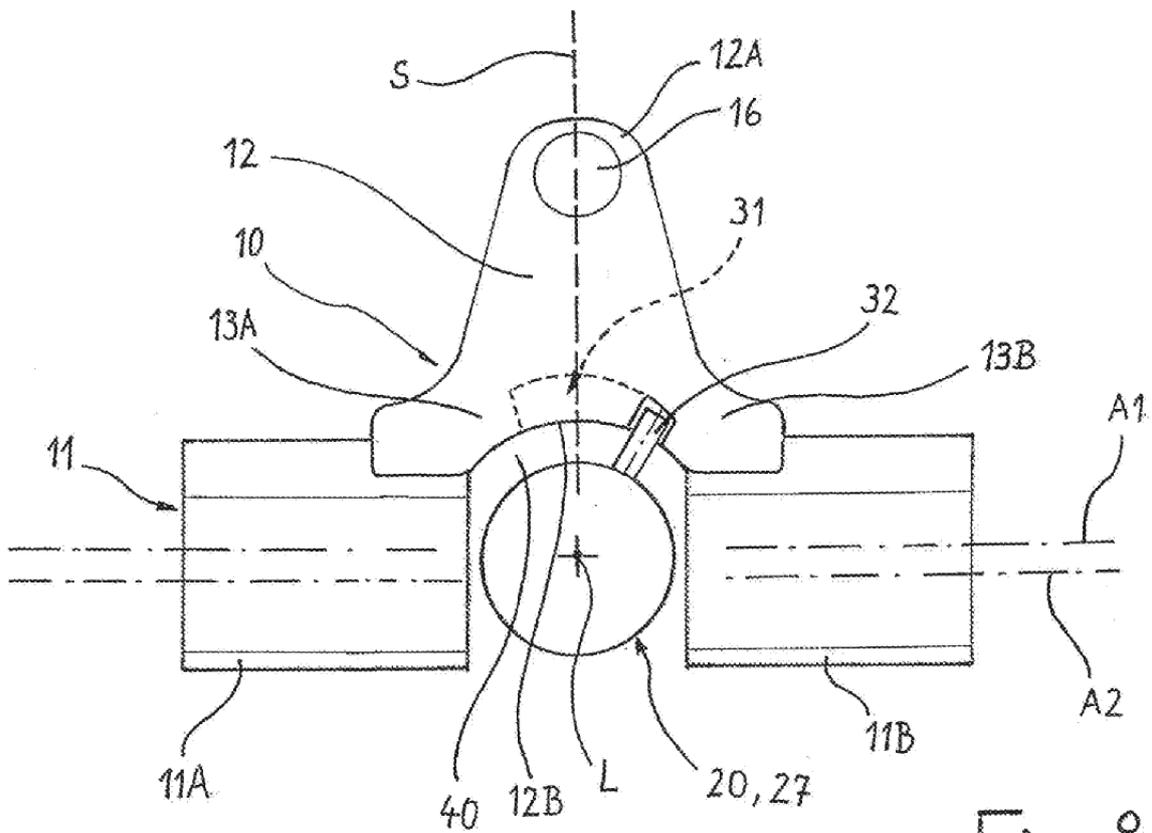


Fig. 8

