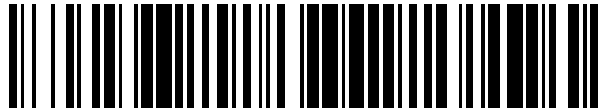


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 463 998**

51 Int. Cl.:

**F16D 65/56** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.08.2009 E 09010208 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.03.2014 EP 2151597**

54 Título: **Freno de disco que puede accionarse de forma neumática o electromecánica**

30 Prioridad:

**07.08.2008 DE 102008036765**

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

**29.05.2014**

73 Titular/es:

**KNORR-BREMSE SYSTEME FÜR  
NUTZFAHRZEUGE GMBH (100.0%)  
MOOSACHER STRASSE 80  
80809 MÜNCHEN, DE**

72 Inventor/es:

**KEMPINGER, GEORG;  
CAMILO-MARTINEZ, JOSÉ;  
IRASCHKO, JOHANN y  
ORGLER, FLORIAN**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 463 998 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 que puede accionarse de forma neumática o electromecánica

La invención se refiere a un freno de disco que puede accionarse de forma neumática o electromecánica, según el preámbulo de la reivindicación 1.

5 Los frenos de disco de este tipo necesitan para generar la fuerza de inmovilización necesaria una multiplicación mecánica, ya que la fuerza del cilindro de freno, que recibe un impulso en especial neumático, está limitada a causa del nivel de presión (actualmente aproximadamente 10 bares) y del tamaño constructivo limitado del cilindro de freno.

10 En los frenos de disco actualmente conocidos que pueden accionarse de forma neumática pueden encontrarse relaciones de multiplicación de entre 10:1 y 20:1. Las carreras de émbolo de los cilindros de freno se mueven entre 50 y 75 mm, con lo que se obtienen recorridos de inmovilización de aproximadamente 4 mm para apretar las guarniciones de freno contra el disco de freno.

15 El grosor del material de fricción de las guarniciones de freno es de aproximadamente 20 mm. Debido a que están montadas dos guarniciones se obtiene de este modo, sin tener en cuenta el desgaste del disco de freno, un recorrido de desgaste de aproximadamente 40 mm. Este recorrido es varias veces mayor que el recorrido de inmovilización antes citado. Por ello existe la necesidad de reajustar el freno mediante un dispositivo de forma correspondiente al desgaste de la guarnición.

20 El estado de la técnica es un reajuste del desgaste que funciona automáticamente, con el que se consigue que el llamado juego de aflojamiento, con el que se llama la rendija entre las guarniciones de freno y el disco de freno en estado sin accionar, se mantenga constante con independencia del estado del desgaste y del comportamiento del desgaste de las guarniciones de freno.

25 Del documento DE 94 22 342 U1 y del documento DE 10 2004 037 771 A1 se conoce una instalación de reajuste para un freno de disco que puede accionarse de forma neumática, en especial en ejecución de pinza deslizante, que evidentemente puede utilizarse también en frenos de disco de pinza fija o basculante que pueden accionarse de forma neumática.

En los frenos de disco conocidos están dispuestos concéntricamente en los husillos de ajuste configurados como tubos roscados unos reajustadores, de los que uno es accionado por una palanca de freno a través de un elemento de accionamiento, por ejemplo una ña de embrague o una rueda dentada.

30 Durante un proceso de frenado, la palanca de freno acoplada a un vástago de émbolo del cilindro del cilindro de freno ejecuta un movimiento basculante.

35 Antes de que se aplique al reajustador el movimiento basculante de la palanca de freno a través del mecanismo de acoplamiento del reajuste (por ejemplo horquilla de embrague y ña de embrague o rueda dentada), debe superarse un llamado recorrido de vacío. Este recorrido es decisivo para el tamaño del llamado juego de aflojamiento, ya que durante este movimiento el reajuste no está activado y el recorrido de inmovilización representa de este modo el juego de aflojamiento. Una vez superado el recorrido de vacío el reajustador se pasa a un movimiento giratorio y se inicia, mediante el acoplamiento con el tubo roscado, un proceso de reajuste.

40 Como se ha citado las instalaciones de reajuste conocidas están colocadas en el interior de los husillos de ajuste, en donde normalmente sólo puede accionarse una instalación de reajuste a través de la palanca de freno, mientras que para la graduación de los otros husillos de ajuste están previstos unos medios de transmisión, con los que se garantiza una graduación igual de los dos husillos de ajuste.

Evidentemente el montaje de la instalación de reajuste conocida exige un espacio constructivo considerable, no sólo por la instalación, para la graduación sincrónica de los husillos de ajuste.

45 Los requisitos obligan a que se dimensione con un tamaño menor la pinza-soporte, que aloja la instalación de reajuste al igual que los husillos de ajuste, para de este modo optimizar en total el espacio de montaje para el freno de disco, aunque también, de forma correspondiente a una prefijación constante, para ahorrar peso.

50 Del documento US 6 311 809 B1 se ha hecho patente un freno de disco del género expuesto, cuya instalación de reajuste está dispuesta entre los husillos de ajuste. Mediante un embrague de carga se pretende evitar una sobrecarga del sistema en el caso de superarse una carga predeterminada mediante la interrupción del reajuste, en donde como embrague de carga está previsto un resorte abrazador, que penetra hasta la palanca de freno, sobre todo hasta un árbol excéntrico.

La invención se ha impuesto la tarea de perfeccionar un freno de disco de la clase genérica, de tal modo que puede dimensionarse con un tamaño menor, conservando los principios acreditados de construcción y funcionamiento de la instalación de reajuste.

Esta tarea es resuelta mediante un freno de disco con las particularidades de la reivindicación 1.

5 Mediante la configuración de la instalación de reajuste entre los husillos de ajuste se obtiene una serie completa de ventajas. De este modo debe destacarse en primer lugar que mediante la instalación de reajuste instalada se obtiene un ahorro de costes muy destacable, en donde la instalación de reajuste en su estructura básica se compone de las siguientes piezas funcionales:

- un eje de giro
- 10 • un manguito de accionamiento
- un elemento de retrogiro con protección contra sobrecargas
- un cojinete axial
- un elemento de accionamiento
- un acoplamiento esférico de cono
- 15 • un acoplamiento esférico de rampa
- un cojinete de presión
- un disco de soporte
- un disco de ajuste
- un resorte de pretensión
- 20 • un platito de resorte.

Las piezas funcionales que exigen espacio constructivo, es decir, el acoplamiento esférico de cono, el acoplamiento esférico de rampa, el disco de salida así como el resorte de pretensión, están dispuestas en la pinza-soporte por fuera de la región de cubierta de la palanca de freno, mientras que las piezas constructivas por así decir más finas, como el eje de giro y el manguito de accionamiento guiado encima de éste son guiadas mediante la pinza-soporte, que con este fin presenta de forma preferida un rebajo.

25 Aparte de la citada minimización de los costes de fabricación, la invención conduce a una reducción de peso del disco de freno en conjunto así como a una reducción de espacio constructivo. Ambas cosas se corresponden con los requisitos impuestos a la optimización del freno de disco, en donde sobre todo la reducción de peso conduce a una reducción del consumo de combustible del vehículo.

30 La transmisión del movimiento basculante de la palanca de freno al accionar el freno se realiza a través de un accionamiento de engranaje cónico, en donde un engranaje cónico está unido fijamente al manguito de accionamiento, a través de una horquilla de embrague o de otro accionamiento adecuado.

35 El elemento de accionamiento central de la instalación de reajuste puede estar configurado como rueda dentada, que se corresponde con ruedas dentadas correspondientes de los husillos de ajuste. Estas partes de engranaje deben producirse como piezas perfiladas de chapa sencillas.

Debido a que las piezas funcionales con movimiento giratorio están alojadas sobre bolas en su conjunto, se obtiene una elevada resistencia al desgaste y en consecuencia una seguridad de funcionamiento continuado correspondiente, al igual que un comportamiento funcional extraordinariamente preciso.

40 El embrague de carga, que se compone de un acoplamiento esférico de cono y del acoplamiento cónico de rampa que forma con éste una unidad constructiva, puede ajustarse con precisión debido a que la fuerza de embrague se define exclusivamente a través de la conformación geométrica de las rampas así como mediante el resorte de pretensión ajustable.

Es posible una reposición manual de la instalación de reajuste con una aplicación de fuerza tan solo reducida, ya que el citado embrague de carga no tiene que superarse.

Se obtiene un montaje sencillo debido a que no es necesario un determinado posicionamiento de la instalación de reajuste con respecto a la palanca de freno.

- 5 Mediante el movimiento de giro oscilatorio del eje de giro de la instalación de reajuste, análogo a la carrera de un cilindro de freno conectado, con el que puede accionarse la palanca de freno, pueden medirse y vigilarse la carrera del cilindro de freno y el juego de aflojamiento existente. Esto conduce en consecuencia a un aumento de la seguridad de circulación.

En las reivindicaciones subordinadas se han caracterizado otras configuraciones ventajosas de la invención.

- 10 A continuación se describe el modo de funcionamiento de la instalación de reajuste con base en los dibujos adjuntos, que representan un ejemplo de ejecución de la invención.

Aquí muestran:

la figura 1 una vista parcial de un freno de disco conforme a la invención en una vista en planta esquemática cortada,

- 15 la figura 2 una instalación de reajuste del freno de disco como detalle, en una vista lateral,

la figura 3 la instalación de reajuste según la figura 2 en un corte longitudinal,

la figura 4 una vista fragmentaria de la instalación de reajuste en una vista aumentada,

la figura 5 un detalle de la instalación de reajuste en una vista aumentada,

la figura 6 una sección transversal a través de la instalación de reajuste conforme a la línea VI-VI en la figura 4.

- 20 En la figura 1 se ha representado una parte de un freno de disco que puede accionarse de forma neumática o electromecánica, en especial para un vehículo industrial, con una pinza-soporte 1, una instalación de inmovilización dispuesta dentro de la misma, que presenta una palanca de freno 2, para apretar contra un disco de freno unas guarniciones de freno no representadas, en donde mediante la palanca de freno pueden apretarse contra la guarnición de freno asociada dos husillos de ajuste 5 dispuestos, mutuamente en paralelo y distanciados, con una graduación axial.
- 25

En la pinza-soporte está dispuesta una instalación de reajuste 3 que puede accionarse mediante la palanca de freno 2, con la que a través de una graduación axial de los husillos de ajuste 5 puede compensarse esencialmente una variación de un juego de aflojamiento, causado por el desgaste, entre la guarnición de freno y el disco de freno.

- 30 La instalación de reajuste 3 está dispuesta entre los husillos de ajuste 5 y está en unión efectiva con estos a través de un engranaje.

Este engranaje se compone de un elemento de accionamiento 7 central en forma de una rueda dentada, que está unida sin posibilidad de giro a un manguito de accionamiento 10 (figura 2) y que se corresponde con dos ruedas de engranaje 6 configuradas también como ruedas dentadas, que en cada caso están fijadas a los husillos de ajuste 5.

- 35 En el caso de un accionamiento del freno la palanca de freno 2 ejecuta un movimiento basculante, que es guiado a través de una rueda de accionamiento 4 hasta la instalación de reajuste 3 y se transmite al manguito de accionamiento 10.

A este manguito de accionamiento 10 está unido por fricción un casquillo cónico 14 de un acoplamiento esférico de cono 13 (figura 4), mientras que un anillo de acoplamiento 15 del acoplamiento esférico de cono 13 está en contacto por fricción con un acoplamiento esférico de rampa 17.

- 40 Mediante esta unión por fricción entre el acoplamiento esférico de cono 13 y el acoplamiento esférico de rampa 17 se transmite el movimiento giratorio del manguito de accionamiento 10 a una rueda de accionamiento 18, que está en correspondencia con el elemento de accionamiento 7.

Durante una llamada fase de juego de aflojamiento, en la que las guarniciones de freno todavía no están en contacto con el disco de freno, primero no se produce ninguna aplicación del movimiento giratorio a los husillos de ajuste 5,

ya que la instalación de reajuste 33 primero tiene que cubrir un recorrido muerto. Éste se define a partir de un ángulo de giro libre entre el disco de salida 18 y el elemento de accionamiento 7 (figura 6).

Una vez superado el recorrido muerto se produce una aplicación de fuerza al elemento de accionamiento 7. En el caso de que el juego de aflojamiento sea excesivamente grande, se giran a continuación los dos husillos de ajuste hasta que se produce un contacto entre las guarniciones de freno y el disco de freno. Mediante el establecimiento de fuerza muy rápido dentro de la mecánica de inmovilización conjunta, a continuación ya no es posible girar los husillos de ajuste 5.

Sin embargo, debido a que a causa de deformaciones la palanca de freno 2 lleva a cabo asimismo un movimiento basculante hasta alcanzar un equilibrio de fuerzas, es necesario que la instalación de reajuste 3 disponga de un embrague de fuerza, que está formado por el acoplamiento esférico de cono 13 y el acoplamiento esférico de rampa 17 citados.

Al alcanzarse un par de giro definido, por ejemplo 8 Nm, unas bolas 26 ruedan subiendo por las rampas 27 asociadas al acoplamiento esférico de rampa sobre el anillo de acoplamiento 15 y sobre el disco de salida 18, en donde éste es presionado hacia abajo, en contra de la fuerza de un resorte de pretensión 20 que, con su otro extremo se apoya en un platito de resorte 21, que está fijado al eje de giro 9.

Debido a que en la fase de deformación el anillo de acoplamiento 15 gira con relación al eje de giro 9 y al resorte de pretensión 20 unido al mismo, se aplica la fuerza al muelle de pretensión 20 a través de un cojinete de presión 24, con un disco de cojinete 25, con el que hace contacto el resorte de pretensión 20, y unas bolas 29, que están dispuestas entre el disco de cojinete 25 y el disco de salida 18.

Al soltar el freno las bolas 26 del acoplamiento esférico de rampa 17 ruedan primero bajando por las rampas 27 hasta alcanzar una posición de partida. En esta posición de partida el resorte de pretensión 20 ya no se apoya a través del acoplamiento esférico de rampa 17, sino a través de un disco de ajuste 23, que está posicionado entre el disco de cojinete 25 y un suplemento del eje de giro 9. Por medio de esto se descargan en gran medida el acoplamiento esférico de rampa 17 y el acoplamiento esférico de cono 13. Se produce solamente una pretensión reducida a causa de un resorte giratorio 16, que pretensa el acoplamiento esférico de rampa 17 mediante un giro para obtener un comportamiento de respuesta rápido.

Siguiendo con el desarrollo se gira hacia atrás toda la instalación de reajuste 3 mediante la palanca de freno 2, dentro del juego de engrane entre el disco de salida 18 y el elemento de accionamiento 7, en donde para esto unos dientes 19 distribuidos por el perímetro del disco de salida 18 engranan en huecos 28 asociados del elemento de accionamiento 7. La diferencia entre la anchura del diente 19 y la longitud de los huecos 28 asociados, según se mira en el sentido de giro, determina el ángulo de giro libre. En el caso de que no se produzca ningún reajuste, la palanca de freno 2 alcanza la posición de partida al mismo tiempo que el giro hacia atrás completo del juego de engrane.

En el caso de un reajuste que se haya producido previamente, después de recorrerse el juego de engrane mediante un funcionamiento en piñón libre del acoplamiento esférico de rampa 17 y del acoplamiento esférico de cono 13 la palanca de freno 2 sólo hace girar hacia atrás el anillo de acoplamiento 15, junto con el casquillo cónico 14, el manguito de accionamiento 10 y el elemento de accionamiento 7. Por medio de esto se garantiza que los husillos de ajuste 5 graduados durante el accionamiento ya no sean guiados hacia atrás y que se obtenga un reajuste dependiente del desgaste.

Para renovar a causa del desgaste las guarniciones de freno, la instalación de reajuste 3 tiene que colocarse hacia atrás manualmente, lo que se realiza mediante un giro sobre un elemento de retrogiro 11 que se apoya en el manguito de accionamiento 10 a través de un cojinete axial 12, en contra de la acción de bloqueo del piñón libre. Para esto es por ello necesario anular la acción de bloqueo del piñón libre.

Para esto está previsto un acoplamiento direccional que actúa en dirección axial, cuyo componente es el anillo de acoplamiento 15 que, mediante un dentado trapezoidal 22, está acoplado solidario en rotación al eje de giro 9. Esto conduce a que el movimiento giratorio y el par de giro no se apliquen en el caso de un giro hacia atrás manual a través del acoplamiento esférico de rampa 17, que de este modo no se acciona, al igual que el acoplamiento esférico de cono 13. De este modo se anula la acción de apriete del mecanismo de piñón libre.

El acoplamiento del eje de giro 9 al anillo de acoplamiento 15 produce que, con cada accionamiento del freno, el eje de giro 9 se gire de forma correspondiente al ángulo de basculamiento de la palanca de freno 2.

De este modo se obtiene la posibilidad de medir, mediante una medición del ángulo de giro, por ejemplo la carrera del cilindro de freno. Además de esto puede deducirse el tamaño del juego de aflojamiento, en combinación con la presión de frenado aplicada.

## ES 2 463 998 T3

Mediante esta función suplementaria es posible vigilar el funcionamiento del reajuste automático del desgaste, con lo que se consigue un aumento claro de la seguridad de circulación.

5 En el caso de establecerse el ángulo de giro sobre el eje de giro 9, a través de esto puede detectarse el estado de desgaste de las guarniciones de freno, ya que el eje de giro 9 ejecuta, aparte de un movimiento oscilatorio análogo a la palanca de freno, también un movimiento giratorio que se corresponde con el ángulo de reajuste.

Debido a que el anillo de acoplamiento 15 está unido al disco de salida 18 a través del acoplamiento esférico de rampa 17 y el disco de salida 18 se gira de forma correspondiente al desgaste de la guarnición, de este modo puede establecerse también el desgaste de la guarnición de freno.

### Lista de símbolos de referencia

10	1	Pinza-soporte
	2	Palanca de freno
	3	Instalación de reajuste
	4	Rueda de accionamiento
	5	Husillo de ajuste
15	6	Rueda de engranaje
	7	Elemento de accionamiento
	8	Rebajo
	9	Eje de giro
	10	Manguito de accionamiento
20	11	Elemento de retrogiro
	12	Cojinete axial
	13	Acoplamiento esférico de cono
	14	Casquillo cónico
	15	Anillo de acoplamiento
25	16	Resorte giratorio
	17	Acoplamiento esférico de rampa
	18	Disco de salida
	19	Diente
	20	Resorte de pretensión
30	21	Platito de resorte
	22	Dentado trapezoidal
	23	Disco de ajuste
	24	Cojinete de presión

# ES 2 463 998 T3

	25	Disco de cojinete
	26	Bola
	27	Rampa
	28	Hueco
5	29	Bola

**REIVINDICACIONES**

1. Freno de disco que puede accionarse de forma neumática o electromecánica, en especial para un vehículo industrial, con
- a) una pinza-soporte (1) que se solapa con un disco de freno,
- 5 b) una instalación de inmovilización dispuesta en la pinza-soporte (1), que presenta una palanca de freno (2), para apretar contra el disco de freno unas guarniciones de freno,
- c) dos husillos de ajuste (5) dispuestos mutuamente en paralelo y distanciados, que pueden moverse axialmente mediante la instalación de inmovilización,
- 10 d) una instalación de reajuste (3) posicionada en la pinza-soporte y que puede accionarse mediante la palanca de freno (2), con la que a través de una graduación axial de los husillos de ajuste (5) puede compensarse esencialmente una variación de un juego de aflojamiento, causado por el desgaste, entre la guarnición de freno y el disco de freno,
- e) un instalación de reajuste (3) que presenta un elemento de accionamiento (7) central, que está dispuesta entre los husillos de ajuste (5) y está en unión efectiva con estos a través de un engranaje, en donde el elemento de accionamiento (7) central está en unión efectiva con unas ruedas de engranaje (6) fijadas en cada caso a un husillo de ajuste (5), para obtener una graduación sincrónica,
- 15 caracterizado porque el elemento de accionamiento (7) presenta un embrague de carga, que se compone de un acoplamiento esférico de cono (13) y de un acoplamiento cónico de rampa (17), que forma con éste una unidad constructiva y que está sometido a la presión de un muelle mediante un resorte de pretensión (20) ajustable, en donde el acoplamiento esférico de cono (13) presenta un casquillo cónico (14) guiado sobre un eje de giro (9) con unos rebajos en forma de cazoleta en su lado del cono, en los que están introducidas unas bolas que se apoyan por otro lado en un anillo de acoplamiento (15) conjunto con el acoplamiento esférico de rampa (17), y el elemento de accionamiento (7) engrana con un disco de salida (18), que forma parte del acoplamiento esférico de rampa (17).
- 20
2. Freno de disco según la reivindicación 1, caracterizado porque el elemento de accionamiento (7) está configurado como rueda dentada.
- 25
3. Freno de disco según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque la instalación de reajuste (3) presenta un eje de giro (9) así como un manguito de accionamiento (10) guiado sobre el mismo, al que está conectada una rueda de accionamiento (4) que está unida a la palanca giratoria (2).
4. Freno de disco según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el disco de salida (18) presenta sobre el perímetro exterior unos dientes (19), que engranan en huecos (28) del elemento de accionamiento (7).
- 30
5. Freno de disco según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el disco de salida (18) puede girar libremente en un margen angular con relación al elemento de accionamiento (7).
6. Freno de disco según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el anillo de acoplamiento (15) está unido al eje de giro (9) a través de un dentado trapezoidal.
- 35
7. Freno de disco según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en el lado alejado del acoplamiento esférico de cono (13) está dispuesto un cojinete de presión (24), en el que se apoya por un lado el disco de salida (18) y por otro lado un resorte de pretensión (20), que hace contacto con un platito de resorte (21) fijado al eje de giro (9).
8. Freno de disco según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el eje de giro (9) y el manguito de accionamiento (10) son guiados mediante un rebajo (8) de la palanca de freno (2).
- 40
9. Freno de disco según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la unidad constructiva acoplamiento esférico de cono (13)/acoplamiento esférico de rampa (17)/cojinete de presión (24)/resorte de pretensión (20)/elemento de accionamiento (7) está posicionada por fuera de la palanca de freno (2) en la pinza-soporte.
- 45
10. Freno de disco según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la instalación de reajuste (3) está dotada, en su región final opuesta al resorte de pretensión (20), de un elemento de retrogiro (11) con protección contra sobrecargas.



11. Freno de disco según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque con el anillo de acoplamiento (15) engrana un resorte giratorio (16).

5 12. Freno de disco según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque al manguito de accionamiento (10) está fijada una rueda de accionamiento (4), que engrana con una unidad de accionamiento de la palanca de freno (2) para hacer girar el manguito de accionamiento (10) durante el basculamiento de la palanca de freno (2).

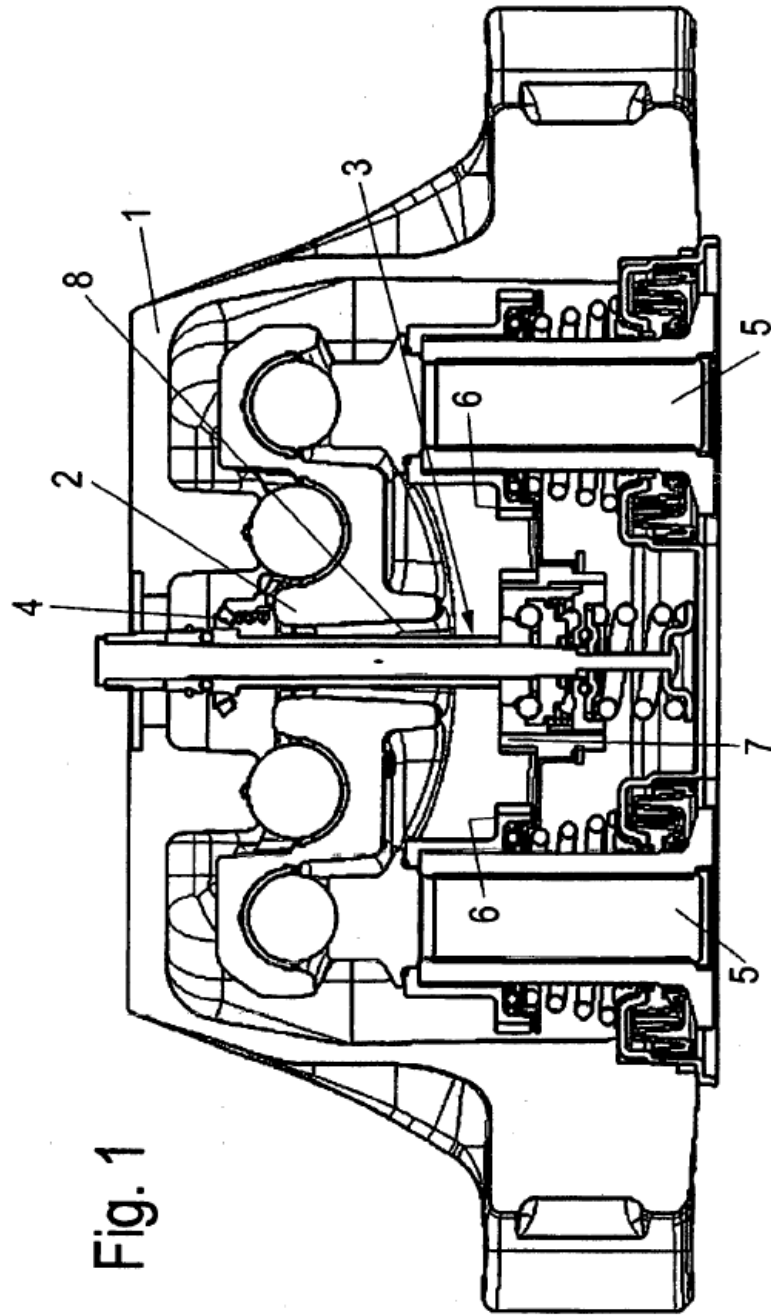
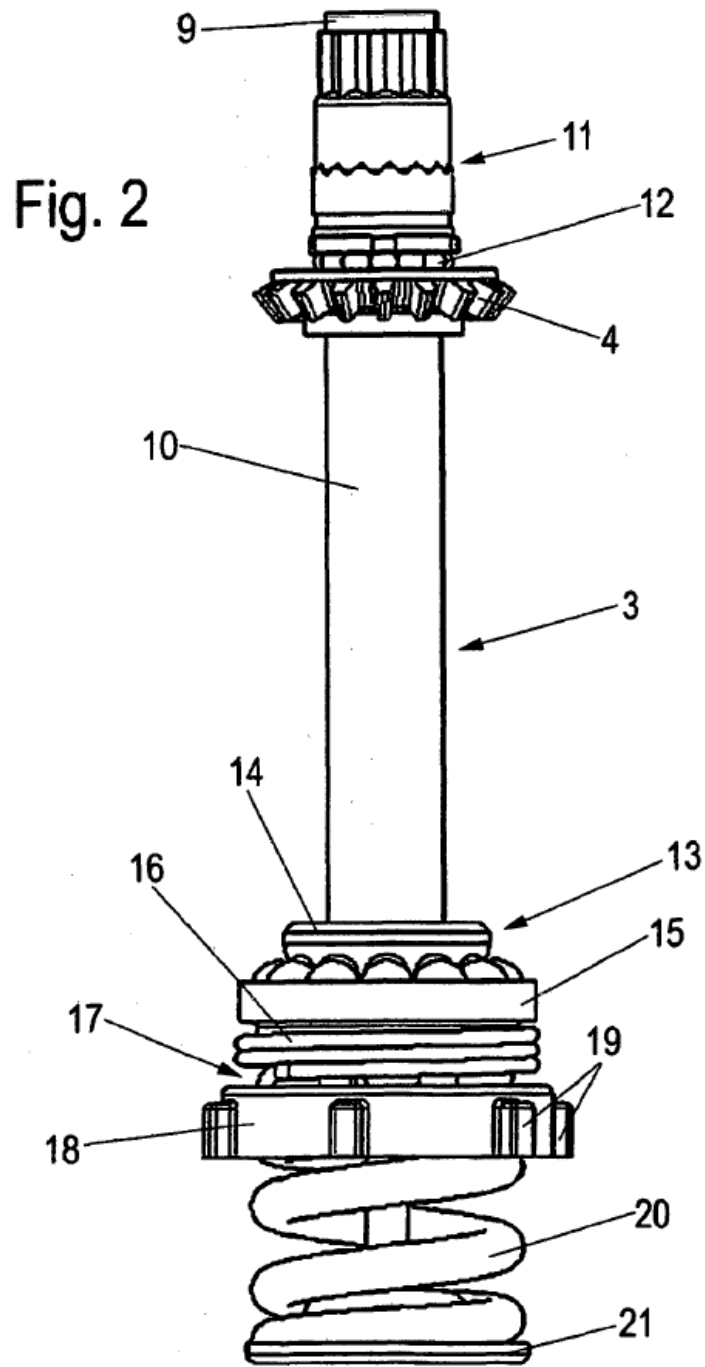
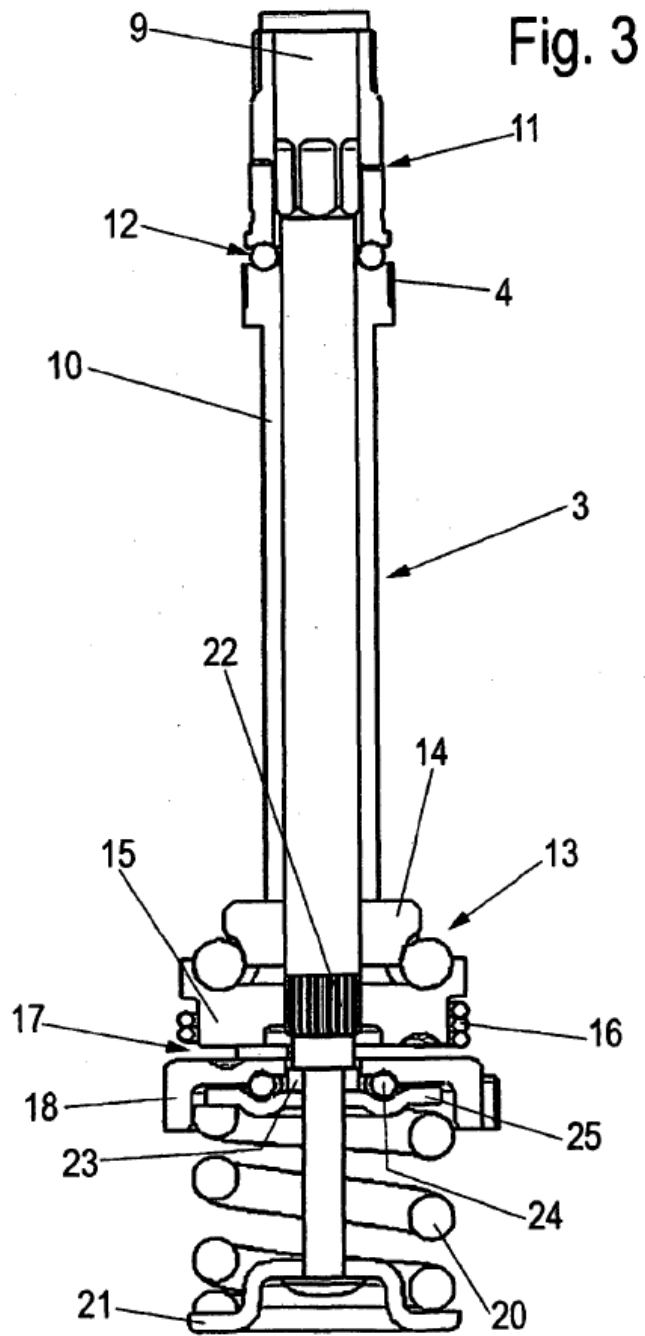


Fig. 1





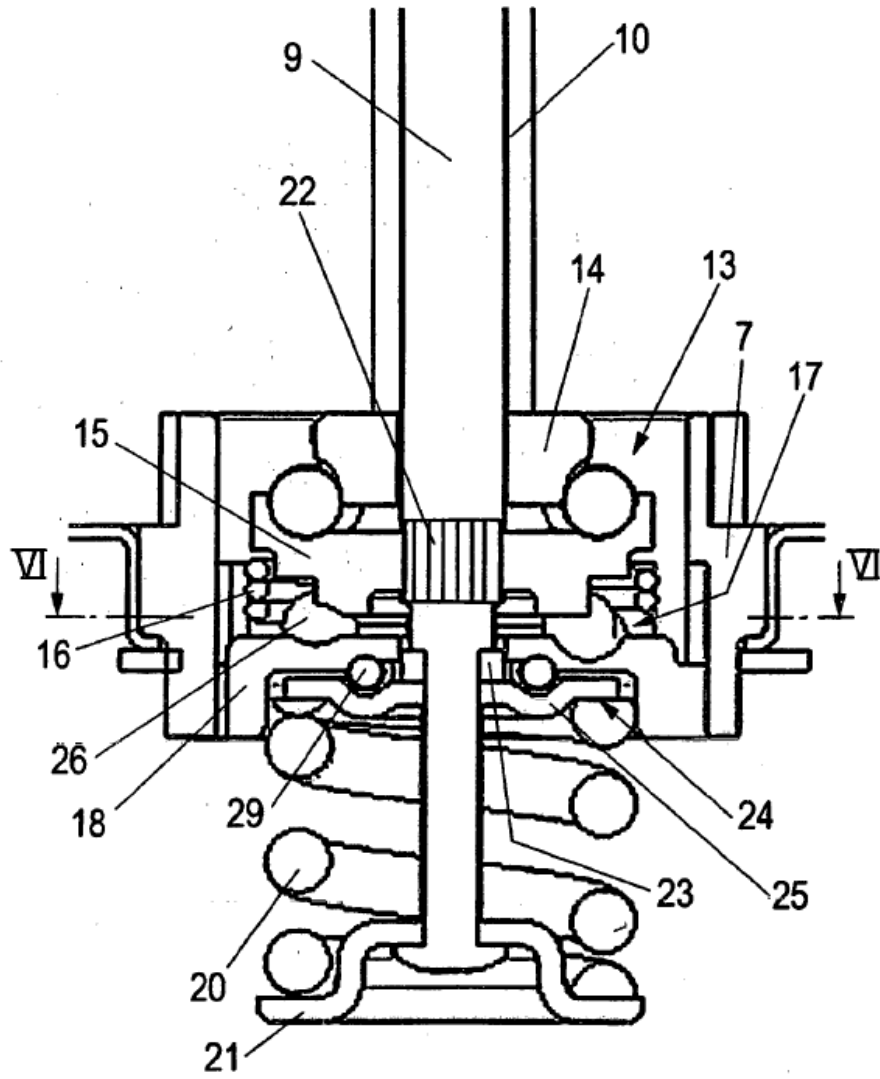


Fig. 4

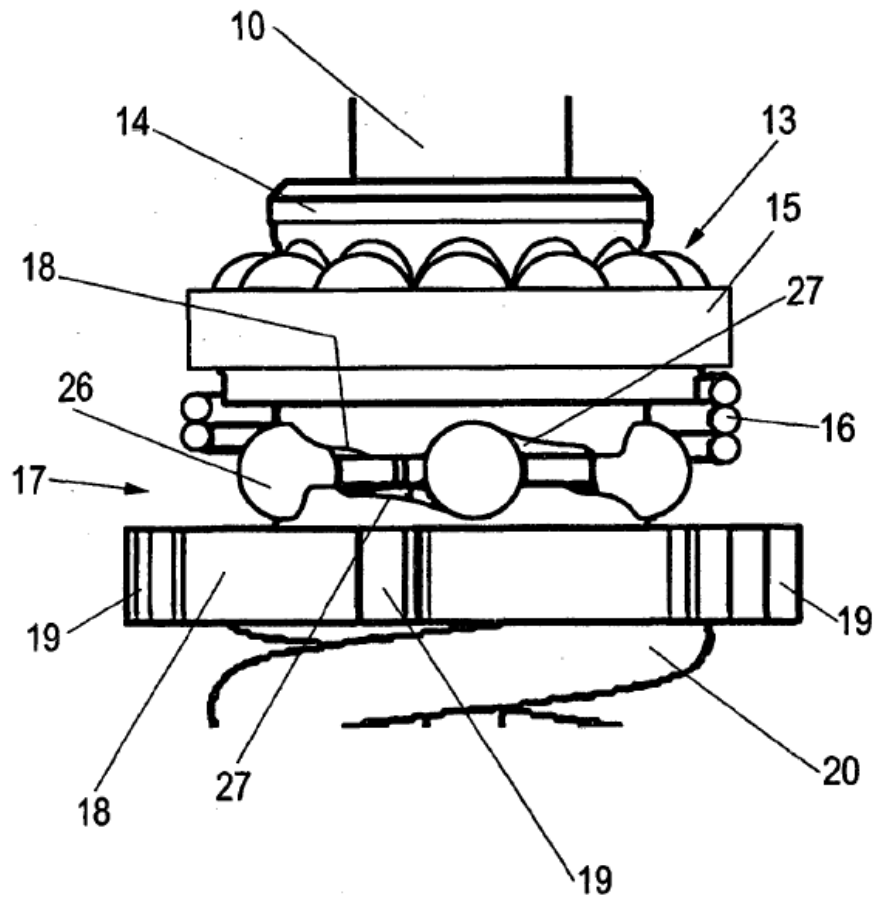


Fig. 5

Fig. 6

