

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 394 148**

51 Int. Cl.:

**F16D 65/28** (2006.01)

**B60T 17/08** (2006.01)

**B61H 15/00** (2006.01)

**F16D 65/52** (2006.01)

**F16D 65/56** (2006.01)

**F16D 65/66** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.10.2009 E 09736142 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la solicitud europea: **29.06.2011 EP 2337719**

54 Título: **Cilindro de freno neumático**

30 Prioridad:

**15.10.2008 DE 102008051678**

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

**22.01.2013**

73 Titular/es:

**KNORR-BREMSE SYSTEME FÜR  
SCHIENENFAHRZEUGE GMBH (100.0%)  
Moosacher Strasse 80  
80809 München, DE**

72 Inventor/es:

**ELSTORPFF, MARC-GREGORY;  
HAUPT, ROBERT y  
MATHIEU, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 394 148 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

## Cilindro de freno neumático

La invención se refiere a un cilindro de freno neumático de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Un cilindro de freno de este tipo se conoce a partir del documento EP 0 036 568 A1.

5 Tales cilindros de freno se emplean, entre otras cosas, en vehículos ferroviarios. Con frecuencia se utilizan allí para la activación de una zapata de freno, con cuya ayuda las guarniciones de freno son presionadas en un disco de freno. En este caso, la carrera del pistón, independientemente de las guarniciones de freno, es siempre aproximadamente del mismo tamaño. Con esta finalidad, normalmente está prevista una instalación de reajuste, que presenta un husillo guiado en el tubo del pistón y una tuerca de ajuste. Durante el proceso de frenado normal se  
10 bloquea la tuerca de ajuste de tal manera que sólo se admite un movimiento lineal en la dirección del eje longitudinal del cilindro de freno, pero no un movimiento giratorio. Solamente para el proceso de reajuste, cuando ha tenido lugar un cierto desgaste de las guarniciones de freno, se puede admitir una rotación de la tuerca de ajuste. Para el control del movimiento giratorio de la tuerca de ajuste se emplea un llamado casquillo de control, que está dispuesto de forma desplazable dentro del tubo del pistón sobre el husillo.

15 En el lado del casquillo de control dirigido hacia la tuerca de ajuste está previsto habitualmente un dentado, que puede engranar en un dentado correspondiente de la tuerca de ajuste. Puesto que el casquillo de control debe absorber cargas altas, actualmente se fabrica de una fundición de metal pesado en coquilla. Este material garantiza, en efecto, una resistencia grande y suficiente para esta aplicación, pero solamente permite una configuración relativamente grosera del dentado. Esta circunstancia limita en gran medida la exactitud durante el reajuste del  
20 cilindro de freno.

La invención tiene el cometido de configurar un cilindro de freno neumático de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, de tal manera que en el caso de un desgaste de las guarniciones de freno, se puede realizar un reajuste muy exacto del cilindro de freno. A pesar del reajuste mejorado, deben reducirse los costes de fabricación del cilindro de freno.

25 El cometido se soluciona de acuerdo con la invención por medio de un cilindro de freno neumático con las características de la reivindicación 1. Las configuraciones y desarrollos ventajosos se deducen a partir de las reivindicaciones dependientes.

A través de la utilización de un casquillo de control, que está realizado como pieza compuesta, que presenta un anillo de acoplamiento metálico y un casquillo deslizante de plástico, los costes de fabricación se pueden reducir  
30 frente a la fundición en coquilla habitual hasta ahora. El anillo de acoplamiento metálico puede estar realizado, por ejemplo, como pieza fundida por extrusión de acero en frío. Esto posibilita la fabricación de coste favorable de un dentado muy fino y preciso. La utilización de plástico para el casquillo deslizante se ha revelado de la misma manera muy económica. Durante la absorción del par de torsión ejercido por la tuerca de regulación, el plástico del casquillo deslizante actúa con fuerte efecto de amortiguación. De esta manera se reduce el desgaste del dentado, a pesar del elevado grado de finura, frente al casquillo de control de fundición en coquilla. También se podría reducir el peso del  
35 cilindro de freno neumático a través de la utilización del nuevo casquillo de control.

De manera especialmente ventajosa, el anillo de acoplamiento está rodeado por el casquillo deslizante o el casquillo deslizante está inyectado en el anillo de acoplamiento. De esta manera, se obtiene una unión fija entre el casquillo deslizante y el anillo de acoplamiento, sin que deba realizarse una etapa de montaje adicional.

40 De manera ventajosa, el anillo de acoplamiento está provisto con aberturas en la zona que está en conexión con el casquillo deslizante. Durante la inyección del casquillo de control, esto conduce a que las aberturas sean rellenas con plástico. La unión entre el anillo de acoplamiento y el casquillo deslizante se solidifica de esta manera. De este modo se pueden transmitir especialmente pares de torsión mayores desde el anillo de acoplamiento sobre el casquillo deslizante.

45 El anillo de acoplamiento presenta un dentado para el engrane en unión positiva en un dentado de la tuerca de ajuste. Puesto que el dentado del anillo de acoplamiento se puede realizar muy fino, se posibilita un reajuste muy preciso del cilindro de freno. A través de la unión positiva entre el anillo de acoplamiento y la tuerca de ajuste, a pesar del dentado fino, se puede transmitir un par de torsión grande.

50 De manera ventajosa, el dentado está practicado en el lado frontal libre del anillo de acoplamiento y está realizado como dentado interior inclinado. En conexión con un dentado exterior inclinado en un lado frontal de la tuerca de ajuste, se garantiza una superficie de ataque grande. También la posición inclinada de los dos dentados proporciona al mismo tiempo un centrado, de manera que el dentado del casquillo y el dentado de la tuerca de ajuste engranan entre sí en cada caso con toda la superficie.

De acuerdo con la invención, está prevista una instalación de bloqueo, que impide una rotación del casquillo de

control, De esta manera se puede absorber con seguridad el par de torsión transmitido por la tuerca de ajuste. La instalación de bloqueo está ajustada de tal manera que solamente se impide la rotación del casquillo de control. En cambio, se permite un desplazamiento del casquillo de control en la dirección del eje longitudinal del cilindro de freno en una zona predeterminada.

- 5 Con ventaja está previsto un tubo de pistón, que es activado a través del pistón. Este tubo de pistón presenta aberturas en forma de ranura, a través de las cuales se extienden los brazos de bloqueo. Las aberturas en forma de ranura están dimensionadas de tal manera que se puede desacoplar el movimiento del casquillo de control del movimiento del tubo del pistón.

- 10 Los brazos de bloqueo engranan con su extremo libre en escotaduras en forma de ranura. La anchura de estas escotaduras en forma de ranura está adaptada a la anchura de los brazos de bloqueo. De esta manera, se impide con seguridad una rotación del casquillo de control.

- 15 La dilatación longitudinal de las escotaduras en forma de ranura está dimensionada de tal forma que las escotaduras actúan como tope para el casquillo de control y limitan un movimiento deslizante del casquillo de control. El recorrido de deslizamiento permitido del casquillo de control corresponde en este caso a la distancia de las guarniciones de freno más la deformación elástica de las partes que transmiten la fuerza de frenado entre el cilindro de freno y las guarniciones de freno.

- 20 En un ejemplo de realización de la invención, las escotaduras en forma de ranuras están previstas en la carcasa del cilindro de freno o en una parte conectada con él. Los brazos de bloqueo están unidos fijamente con el casquillo deslizante y están moldeados por invención en éste de manera ventajosa. En este ejemplo de realización, los brazos de bloqueo se mueven junto con el casquillo deslizante.

- 25 En otro ejemplo de realización de la invención, las escotaduras en forma de ranura están previstas en el propio casquillo deslizante. Los brazos de bloqueo, en cambio, están configurados como correderas y están conectados fijamente con la carcasa del cilindro de freno, especialmente atornillados con ésta. En este ejemplo de realización especialmente ventajoso, las correderas no deben moverse. De esta manera, se puede reducir adicionalmente el peso del casquillo de control. El peso más reducido del casquillo de control se manifiesta a través de una inercia reducida durante su movimiento. De esta manera, es posible una precisión todavía más elevada durante el reajuste del cilindro de freno.

Otros detalles y ventajas de la invención se deducen a partir de la descripción de un ejemplo de realización, que se explica con detalle con la ayuda del dibujo. En este caso:

- 30 La figura 1 muestra una sección a través de un cilindro de freno neumático de acuerdo con la invención.

Las figuras 2 y 3 muestran representaciones de detalle del cilindro de freno mostrado en la figura 1.

La figura 4 muestra una representación tridimensional de un ejemplo de realización preferido de un casquillo de control con corredera insertada.

La figura 5 muestra el casquillo de control de la figura 4 en representación en sección.

- 35 La figura 6 muestra una sección a través del anillo de acoplamiento del casquillo de control de las figuras 4 y 5.

La figura 7 muestra un anillo de acoplamiento en representación tridimensional.

La figura 8 muestra una representación tridimensional del ejemplo de realización preferido del casquillo de control sin brazos de bloqueo.

La figura 9 muestra el anillo de acoplamiento del casquillo de control de la figura 8 sin casquillo deslizante.

- 40 La figura 10 muestra un segundo ejemplo de realización de un casquillo de control en representación tridimensional con brazos de bloqueo formados integralmente, y

La figura 11 muestra el anillo de acoplamiento del casquillo de control de la figura 10 sin casquillo deslizante.

- 45 La configuración del nuevo casquillo de control se puede deducir a partir de las figuras 4 a 11, estando representado en las figuras 4 a 9 un ejemplo de realización preferido. El casquillo de control 1 está constituido como pieza compuesta, en la que un anillo de acoplamiento 4 ha sido conectado con un casquillo deslizante 2. El anillo de acoplamiento 4 está realizado como pieza fundida por extrusión de acero en frío y está constituido por un anillo dentado 9 y un anillo de unión 10. El anillo de unión 10 y el anillo dentado 9 poseen el mismo diámetro interior, en cambio el diámetro exterior del anillo dentado 9 está dimensionado mayor que el diámetro exterior del anillo de unión 10. En el contorno exterior del anillo de acoplamiento 4 resulta de esta manera el escalón 12. El lado frontal libre del anillo dentado 9 está provisto con un dentado interior inclinado 5. El anillo de unión 10 presenta una pluralidad de

aberturas redondas 11.

En el casquillo deslizante 2 están mecanizados dos canales de deslizamiento 3 opuestos. En estos canales de deslizamiento 3 encajan las correderas 6. La anchura de la corredera 6 está exactamente adaptada a la anchura de los canales de deslizamiento 3, de manera que en el caso de una fijación de la correderas 6 no es posible un movimiento giratorio de la corredera 2. Para poder fijar la corredera 6, están previstos los taladros de fijación 7, que sirven especialmente para el alojamiento de tornillos. La extensión longitudinal de los canales de deslizamiento 3 está dimensionada de tal forma que durante el engrane de la corredera 6 se mantiene el intersticio de apoyo 8. El significado del intersticio de apoyo 8 se explica en detalle más adelante en la descripción de la función del cilindro de freno.

10 En la fabricación del casquillo de control 1 se inserta el anillo de acoplamiento en el útil de fundición por inyección. Durante la fundición por inyección del casquillo de control 1, el plástico rellena también el escalón 12 del anillo de acoplamiento 4 y penetra en las aberturas 11 del anillo de unión 10. De esta manera se garantiza una unión excedente entre el anillo de acoplamiento 4 y el casquillo deslizante 2. A través del plástico en las aberturas 11 se impide que se puedan girar los componentes unos con respecto a los otros.

15 En las figuras 10 y 11 se muestra otro ejemplo de realización de un casquillo de control. El anillo de acoplamiento 15 utilizado aquí posee una periferia exterior sin escalonamiento. El escalón para el alojamiento del casquillo deslizante 14 se encuentra aquí sobre el lado interior del anillo de acoplamiento 15. Mientras que en el primer ejemplo de realización según las figuras 4 a 9 el anillo de acoplamiento 4 encaja en el casquillo deslizante 2, en este ejemplo de realización el casquillo deslizante 14 encaja en el anillo de acoplamiento 15. También están previstas aberturas que – rellenas con el plástico del casquillo deslizante 14- provocan un seguro contra giro entre el casquillo deslizante 14 y el anillo de acoplamiento 15.

En el ejemplo de realización de acuerdo con las figuras 10 y 11, los brazos de bloqueo 16 están moldeados por inyección directamente en el casquillo deslizante 14. Los brazos de bloqueo 16 presentan unos patines de deslizamiento 17, con los que los brazos de bloqueo engranan en un anillo de tope atornillado con el cilindro de freno. También aquí están previstas escotaduras de acuerdo con los canales deslizantes 3 del primer ejemplo de realización, de manera que es posible un cierto desplazamiento longitudinal de los patines de deslizamiento 17. La medida del desplazamiento corresponde al intersticio de apoyo 8 en el primer ejemplo de realización.

El empleo del nuevo casquillo de control se explica en el cilindro de freno neumático representado en la figura 1. Las fijaciones 21 para una pinza de freno se encuentran, por una parte, en el yugo 20 y, por otra parte, en la carcasa 19. Para la fijación del freno debe separarse a presión la pinza de freno no representada. Esto significa que debe incrementarse la distancia entre el yugo 20 y la carcasa 19.

En la carcasa 19 está previsto el pistón 22. Entre el pistón 22 y la carcasa 19 se encuentra el espacio de presión 30. La conexión de aire comprimido, a través de la cual se alimenta aire comprimido a la cámara de presión 30, no es visible en esta representación. El tubo del pistón 23 es activado por el pistón 22. Sin embargo, el pistón 22 no está conectado fijamente con el tubo del pistón 23, sino suelto en el cilindro de freno. La activación del tubo de pistón 23 se realiza solamente sobre una superficie de apoyo en forma de anillo, con la que el pistón 22 presiona sobre el tubo del pistón 23.

En el tubo del pistón 23 están previstos taladros alargados, a través de los cuales se extienden correderas 6, que están atornilladas con la carcasa 19. A través de esta medida se impide una rotación del tubo de pistón 23 frente a la carcasa 19, en cambio se permite un desplazamiento longitudinal del tubo de pistón 23. Durante el desplazamiento longitudinal, el tubo del pistón 23 se apoya a través de las bandas deslizantes 31 en forma de anillo en la pared interior de la carcasa 19. El pistón 22 y el tubo de pistón 23 son retenidos en su posición de reposo a través de los muelles de recuperación del pistón 26, que se apoyan en la carcasa 19 y en el tubo del pistón 23.

En el tubo del pistón 23 se encuentra el husillo 24. A través de la tuerca de ajuste 25 se controla el husillo 24 en su posición. La tuerca de ajuste 25 y el husillo 24 están conectados entre sí por medio de una rosca no auto-frenable, de manera que una fuerza en la dirección del eje longitudinal del husillo 24 ejerce un par de torsión sobre la tuerca de ajuste 25. Esta fuerza es ejercida sobre el husillo 24 por el muelle cónico 28, que se apoya en el yugo 20 y en el tubo del pistón 23. El muelle cónico 28 ejerce de esta manera una fuerza, que trata de extraer el husillo 24 fuera del tubo del pistón 23.

La tuerca de ajuste 25 presenta en su lado frontal inclinado un dentado exterior 34 (ver especialmente las figuras 2 y 3), que representan ampliada la parte designada con A en la figura 1 y a diferentes distancias de trabajo). Normalmente, el dentado interior 5 del casquillo de control 1 engrana con el dentado exterior 34 de la tuerca de ajuste 25. Se impide la rotación del casquillo de control 1 a través de las correderas 6, que están atornilladas con la carcasa 9. A través del engrane del dentado interior 5 del casquillo de control 1 con el dentado exterior 34 de la tuerca de ajuste 25 se impide de la misma manera la rotación de ésta. El casquillo de control 1 es pretensado a través del muelle de bloqueo 27, que se apoya en el casquillo de control 1 y en el tubo del pistón 23. Con la ayuda del plato de resorte 29 se presiona una corona dentada conectada con el husillo 24 en un dentado del yugo 20, de

manera que se impide una rotación del husillo 24 frente al yugo 20.

A continuación se describirá la función del cilindro de freno 18:

A través de una elevación de la presión neumática en la cámara de presión 30 se presiona el pistón 22 hacia la izquierda, En este caso, activa el tubo del pistón 23 lo presiona de la misma manera en contra de la fuerza del muelle de recuperación del pistón 26 hacia la izquierda. El casquillo de control 1 pretensado a través del muelle de bloqueo 27 es presionado con su dentado interior 5 sobre el dentado exterior 34 de la tuerca de ajuste 25 y se mueve junto con el tubo del pistón 23, el husillo 24, la tuerca de ajuste 25 y el yugo 20 de la misma manera hacia la izquierda. El dentado del tubo del pistón 33, en cambio, con engrana con el dentado exterior del la tuerca de ajuste 25. Este estado se representa en la figura 2.

En el momento, en el que el casquillo de control 1 se ha desplazado hacia la izquierda hasta el punto de que se cierra el intersticio 8 entre las correderas 6 y la limitación de los canales de deslizamiento 3, las guarniciones de freno no mostradas aquí se apoyan en el disco de freno. A partir de este instante se forma una contra presión a través del yugo 20. Puesto que el intersticio de apoyo 8 está ahora cerrado, el casquillo de control 1 no puede participar ya en otro movimiento del tubo del pistón 23.

El tubo del pistón 23 se desplaza ahora en una medida reducida más hacia la izquierda, en contra de la fuerza del muelle cónico 28, mientras que el yugo 20, el husillo 24 y la tuerca de ajuste 25 permanecen en el mismo lugar. A través de este desplazamiento del tubo del pistón 23 frente a la tuerca de ajuste 25, el dentado exterior 34 de la tuerca de ajuste 25 abandona el engranaje con el dentado interior 5 del casquillo de control 1. Al mismo tiempo, en cambio, el dentado exterior 34 engrana con el dentado del tubo del pistón 33.

Durante la formación siguiente de la presión en la cámara de presión 30 se presionan las guarniciones de freno contra el disco de freno, de manera que el tubo del pistón 23 es presionado con mucha fuerza contra la tuerca de ajuste 25. A través de estas fuerzas dirigidas opuestas del pistón 22 y del tubo del pistón 23, por una parte, así como del yugo 20, el husillo 24 y la tuerca de ajuste 25, por otro lado, se ejerce un par de torsión sobre la tuerca del husillo 25. Este par de torsión es absorbido a través del dentado del tubo del pistón 33 y es transmitido sobre el tubo del pistón 23. El par de torsión pasa a través de las correderas 6 sobre la carcasa 19. La carcasa 19 está conectada a través de las fijaciones 21 con la pinza de freno, de tal manera que el par de torsión es absorbido aquí definitivamente. Este estado del tubo del pistón 23, de la tuerca de ajuste 25 y de casquillo de control 1 se representa en la figura 3.

Cuando se afloja el freno, se libera también el dentado del tubo del pistón 33 de nuevo fuera del dentado exterior 34 de la tuerca de ajuste 25. Al mismo tiempo, el dentado exterior 34 de la tuerca de ajuste 25 engrana de nuevo con el dentado interior 5 del casquillo de control 1.

Por lo tanto, mientras que en el caso de un proceso de frenado normal no se permite ninguna rotación de la tuerca de ajuste 25, la tuerca de ajuste 25 debe poder girar cuando es necesario un reajuste en virtud del desgaste de las guarniciones de freno. Si se ha encontrado un cierto desgaste de las guarniciones de freno, se ha incrementado también el intersticio entre las guarniciones de freno y el disco de freno. Por consiguiente, es necesaria una carrera mayor del pistón, para que las guarniciones de freno se apoyen en el disco de freno.

El inicio del proceso de frenado se realiza como en el caso de un frenado normal. El pistón 22, el tubo del pistón 23 y el casquillo de control 1 se mueven juntos hacia la izquierda. El casquillo de control 1 participa en este movimiento hasta que el intersticio de apoyo 8 está cerrado. A continuación se desacopla el dentado interior 6 del casquillo de control 1 desde el dentado exterior 34 de la tuerca de ajuste 25. Sin embargo, frente a un proceso de frenado normal, ahora no se forma ninguna contra presión, puesto que las guarniciones de freno no se encuentran todavía apoyadas en el disco de freno. Por consiguiente, el dentado del tubo del pistón 33 no se acopla todavía en el dentado exterior 34 de la tuerca de ajuste 25. A través del muelle cónico 28 se ejerce sobre el yugo 20 y el husillo 24 una fuerza que trata de extraer el husillo 34 hacia la izquierda fuera del tubo del pistón 23. En este caso, sobre la tuerca de ajuste 25 actúa un par de torsión. Puesto que el dentado exterior 34 de la tuerca de husillo 25 no está acoplado en este estado ni con el dentado interior 5 del casquillo de control 1 ni con el dentado del tubo del pistón 33, la tuerca de ajuste puede ceder al par de torsión y gira sobre el husillo 24. A través de esta rotación de la tuerca de ajuste 25 se pueden extraer el husillo 24 con relación a la tuerca de ajuste 25 hacia la izquierda.

La rotación de la tuerca de ajuste 25 se mantiene hasta que las guarniciones de freno se apoyan en el disco de freno. En este momento se forma de nuevo una contra presión, que provoca un acoplamiento del dentado del tubo del pistón 33 con el dentado exterior 34 de la tuerca de ajuste 25. Por lo tanto, el proceso de reajuste ha concluido y tienen lugar otros procesos de frenado hasta que tiene lugar de nuevo un reajuste, hasta que se ha producido otra vez un desgaste determinado de las guarniciones de freno.

Si no es posible ya un reajuste, las guarniciones de freno deben sustituirse. En este caso, también el cilindro de freno 18 debe desplazarse de retorno a su estado original. A tal fin, se apoya en el hexágono de recuperación 32 y se gira el husillo 24 de nuevo totalmente al interior del tubo del pistón 23. Durante el primer proceso de frenado,

después del montaje de las nuevas guarniciones de freno, tiene lugar de nuevo un reajuste, de manera que también aquí se ajusta correctamente de forma automática la distancia predeterminada entre las guarniciones de freno y el disco de freno.

Lista de signos de referencia

5	1	Casquillo de control
	2	Casquillo deslizante
	3	Canal de deslizamiento
	4	Anillo de acoplamiento
10	5	Dentado interior
	6	Corredera
	7	Taladro de fijación
	8	Intersticio de apoyo
	9	Anillo dentado
15	10	Anillo de unión
	11	Abertura
	12	Escalón
	13	Otro ejemplo de realización de un casquillo de control
	14	Casquillo deslizante
20	15	Anillo de acoplamiento
	16	Brazo de bloqueo
	17	Patón de deslizamiento
	18	Cilindro de freno
	19	Carcasa
25	20	Yugo
	21	Fijación para la pinza de freno
	22	Pistón
	23	Tubo del pistón
	24	Husillo
30	25	Tuerca de ajuste
	26	Muelle de recuperación del pistón
	27	Muelle de bloqueo
	28	Muelle cónico
	29	Plato de resorte
35	30	Cámara de presión
	31	Banda de deslizamiento
	32	Hexágono de recuperación
	33	Dentado del tubo de pistón
	34	Dentado exterior de la tuerca de ajuste
40		

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Cilindro de freno neumático con un pistón (22) para la transmisión de la presión neumática sobre un freno, con una instalación para el reajuste automático en el caso de un desgaste de las guarniciones de freno, que presenta un husillo (24), una tuerca de ajuste (25) y un casquillo de control (1; 13) que se puede llevar a engrane con la tuerca de ajuste (25), caracterizado porque el casquillo de control (1; 13) está realizado como pieza compuesta, que presenta un anillo de acoplamiento metálico (4; 15) y un casquillo de deslizamiento (2; 14).
- 2.- Cilindro de freno neumático de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el anillo de acoplamiento (4) está rodeado por el casquillo de deslizamiento (2) o el casquillo de deslizamiento (14) está moldeado por inyección en el anillo de acoplamiento (15).
- 10 3.- Cilindro de freno neumático de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque el anillo de acoplamiento (4; 15) está provisto con aberturas (11) en la zona que está en conexión con el casquillo de deslizamiento (2; 14).
- 4.- Cilindro de freno neumático de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el anillo de acoplamiento (4; 15) presenta un dentado (5) para en engrane en unión positiva en un dentado (34) de la tuerca de ajuste (25).
- 15 5.- Cilindro de freno neumático de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque el dentado está practicado en el lado frontal libre del anillo de acoplamiento (4; 15) y está realizado como dentado interior inclinado (5).
- 6.- Cilindro de freno neumático de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la tuerca de ajuste (25) presenta en un lado frontal un dentado exterior inclinado (34).
- 7.- Cilindro de freno neumático de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque está prevista una instalación de bloqueo (3, 6; 16, 17), que impide una rotación del casquillo de control (1; 13).
- 20 8.- Cilindro de freno neumático de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque la instalación de bloqueo presenta brazos de bloqueo (6; 16), que se extienden a través de aberturas en forma de ranura de un tubo de pistón (23).
- 9.- Cilindro de freno neumático de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque los brazos de bloqueo (6; 16, 17) encajan con un extremo libre en escotaduras en forma de ranura.
- 25 10.- Cilindro de freno neumático de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque las escotaduras en forma de ranura están dimensionadas de tal manera que actúan como tope para el casquillo de control (1; 13) y delimitan un movimiento de deslizamiento del casquillo de control (1; 13).
- 30 11.- Cilindro de freno neumático de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado porque las escotaduras en forma de ranura están previstas en la carcasa (19) del cilindro de freno (18) o en una parte conectada con ella y los brazos de bloqueo (16, 17) están moldeados por inyección en el casquillo de deslizamiento (13).
- 12.- Cilindro de freno neumático de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado porque las escotaduras en forma de ranura están previstas como canal de deslizamiento (3) en el casquillo de deslizamiento (2) y los brazos de bloqueo están atornillados como correderas (6) con la carcasa (19) del cilindro de freno (18).

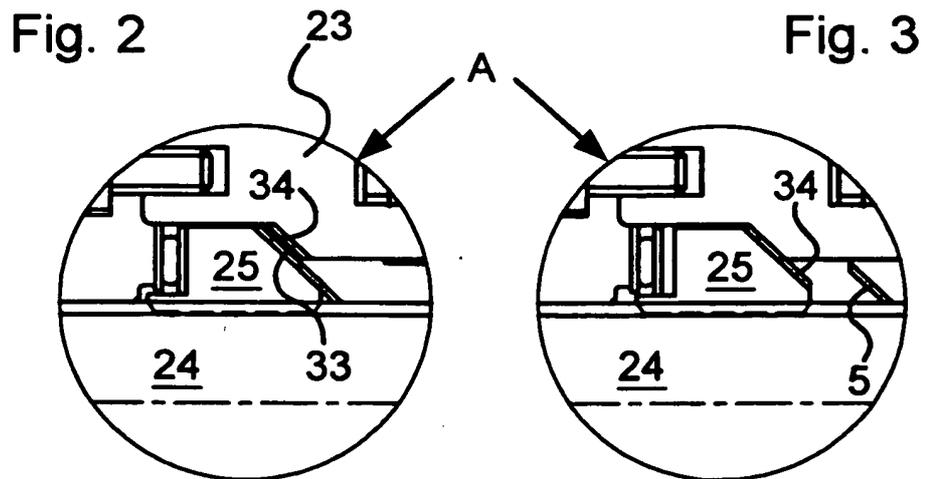
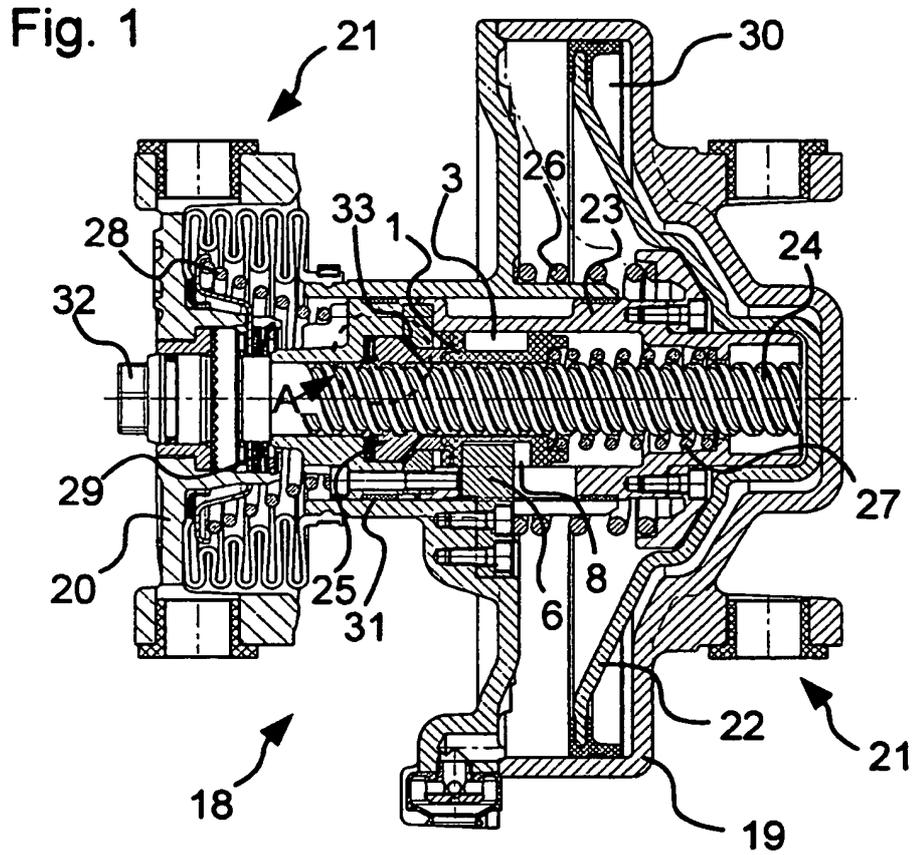


Fig. 4

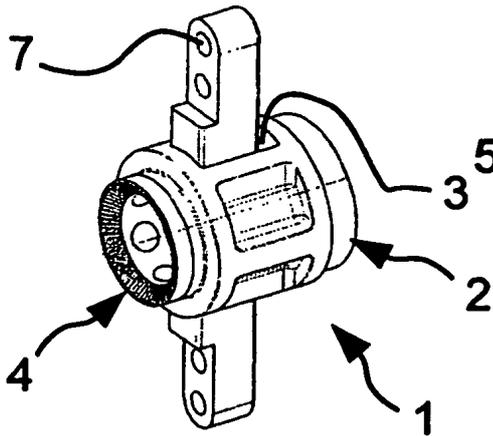


Fig. 5

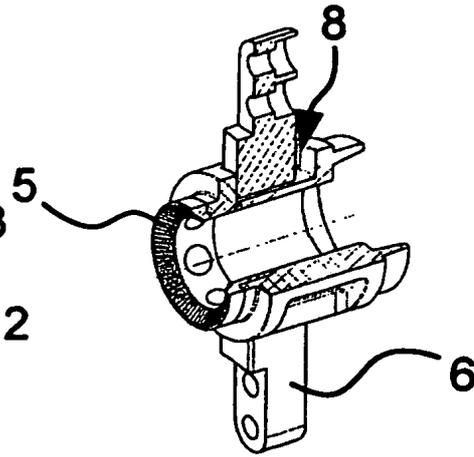


Fig. 6

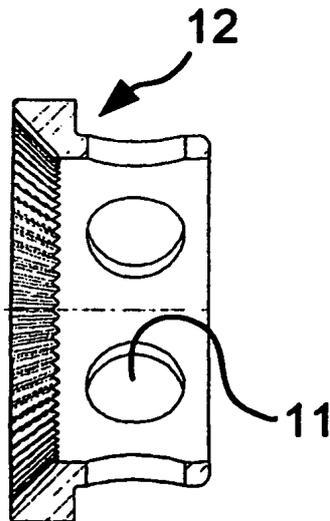


Fig. 7

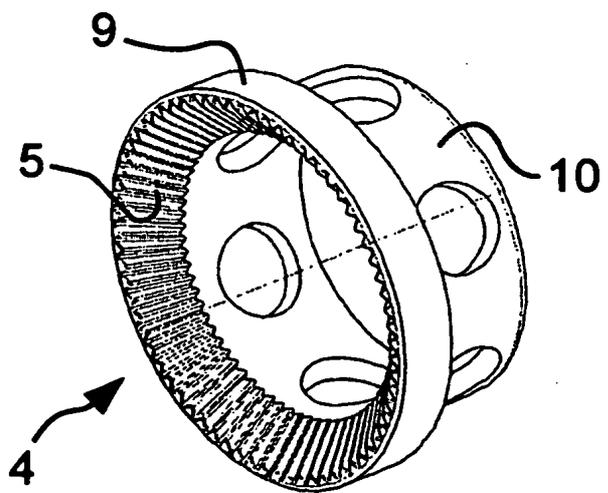


Fig. 8

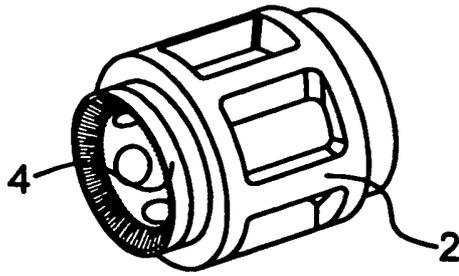


Fig. 9

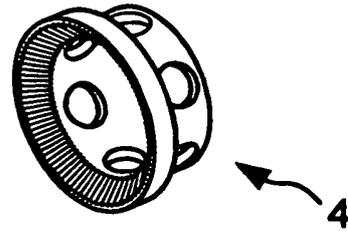


Fig. 10

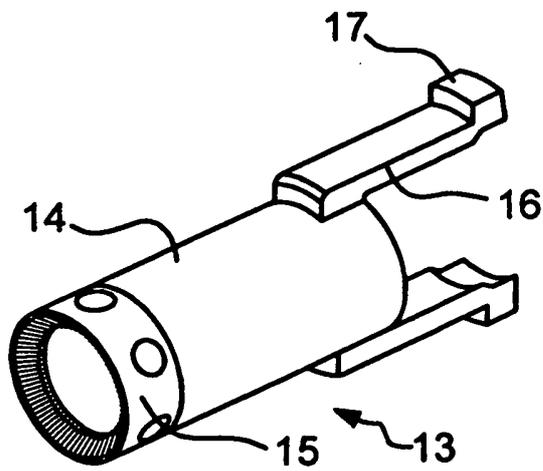


Fig. 11

