



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 362 253**

51 Int. Cl.:
B60T 17/08 (2006.01)
F16D 55/224 (2006.01)
F16D 65/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08856683 .1**
96 Fecha de presentación : **27.11.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2219918**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.08.2010**

54 Título: **Cilindro combinado con mecanismo de transmisión de fuerza con transmisión variable.**

30 Prioridad: **06.12.2007 DE 10 2007 058 670**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
30.06.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
30.06.2011

73 Titular/es: **Knorr-Bremse Systeme für
Schienenfahrzeuge GmbH
Moosacher Strasse 80
80809 München, DE**

72 Inventor/es: **Kraus, Harry-Werner;
Ostler, Armin;
Fuderer, Erich;
Mathieu, Michael y
Ebner, Christian**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 362 253 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 combinado con mecanismo de transmisión de fuerza con transmisión variable

Estado del arte

5 La presente invención hace referencia a un cilindro combinado que comprende un cilindro del freno de servicio como un freno de servicio activo con al menos un pistón del freno de servicio accionado por un medio de presión, donde dicho pistón acciona un mecanismo de freno mediante un vástago del pistón del freno de servicio, así como un cilindro de freno con acumulador de muelle como freno de estacionamiento pasivo, con un pistón del freno con acumulador de muelle accionado por un medio de presión que actúa en forma opuesta a por lo menos un muelle acumulador, donde el pistón del freno con muelle acumulador, en el caso de un frenado de estacionamiento, 10 transmite la fuerza de al menos un muelle acumulador al un vástago del pistón del freno de servicio mediante un dispositivo de transmisión que transmite fuerza, conforme al preámbulo de la reivindicación 1.

15 En los vehículos actuales sobre carriles, los espacios disponibles en los bojes es muy estrecho. En particular en los bojes de trenes de alta velocidad deben ser dispuestos sobre un eje hasta cuatro discos de freno. Además, el espacio de montaje para los frenos con frecuencia es muy limitado debido a los equipos motrices o a las barras de acoplamiento de los frenos electromagnéticos sobre los carriles. Estos problemas se presentan en particular cuando los así llamados cilindros combinados, en donde un cilindro de freno de servicio accionado por un medio de presión como freno de servicio y un cilindro de freno con acumulador de muelle como freno de estacionamiento pasivo se encuentran sujetos mediante bridas el uno al otro, son utilizados como frenos de bojes, puesto que los cilindros combinados semejantes requieren relativamente mucho espacio de montaje y una estructura de mayor tamaño que 20 los cilindros de freno de servicio sin cilindro de freno con acumulador de muelle. Como un freno activo se comprende por lo general un freno que es tensado al ser aplicada presión y que se libera ante una disminución de la presión. Éste es en la mayoría de los casos el freno de servicio. En el caso de un freno pasivo, como en el caso de un muelle acumulador para frenos como freno de estacionamiento, la fuerza de frenado, por el contrario, es generada a través del muelle acumulador, donde la aplicación de presión del cilindro de freno con acumulador de muelle desplaza a éste hacia la posición desbloqueada del freno, en contra del efecto del muelle acumulador y, ante una disminución de la presión, lo conduce a una posición tensada a través del efecto del muelle acumulador. 25

30 La cantidad requerida de frenos de estacionamiento en el boje depende de la fuerza disponible del cilindro de freno con acumulador de muelle y, con ello, de la fuerza del muelle acumulador. Fuerzas de detención muy elevadas requieren, sin embargo, de acumuladores de muelle dimensionados relativamente de gran tamaño, lo cual se encuentra en contradicción con cilindros combinados del menor tamaño posible. Asimismo, cilindros combinados semejantes, en el caso de vehículos sobre carriles, son instalados generalmente como actuadores de freno en pinzas de freno que presentan una transmisión de la pinza relativamente reducida. Además, se presenta el problema de que debido a la línea característica que describe la dependencia de la fuerza del muelle del muelle acumulador desde la carrera del pistón del freno con muelle acumulador, la fuerza del muelle disminuye al incrementarse la 35 carrera del pistón del freno con acumulador de muelle y, con ello, en un estado tensado, sólo una porción relativamente pequeña de la fuerza del muelle acumulador actúa sobre el disco de freno. Este hecho se visualiza a través de la curva de la figura 6, la cual, entre otras cosas, muestra la dependencia de la fuerza del muelle del muelle acumulador de la carrera del pistón del freno con muelle acumulador.

40 Un cilindro combinado conforme al género se conoce por la solicitud EP 0553 450 B1. En este cilindro combinado, construido en una pinza de freno de un freno de disco de un vehículo sobre carriles, el cilindro de freno con acumulador de muelle se encuentra dispuesto de forma vertical y, mediante un mecanismo curvo en forma de una pieza en cuña, transmite la fuerza del muelle acumulador al vástago del pistón del freno de servicio que, frente a éste, se encuentra dispuesto de forma horizontal, así como perpendicular. La sección de rodamiento de la pieza en cuña, donde rueda un empujador de presión que se encuentra acoplado al vástago del pistón del freno de servicio, 45 se encuentra diseñada de forma lineal, de manera que la transmisión de fuerza disminuye de forma constante y, debido a la fuerza decreciente del muelle, la fuerza del vástago del pistón del freno de servicio emitida disminuye mediante la carrera del pistón del freno con muelle acumulador. Asimismo, la disposición perpendicular del vástago del pistón del freno de servicio, en relación al cilindro del freno de servicio, implica un espacio de montaje relativamente grande, puesto que el cilindro combinado se extiende en dos direcciones.

50 Por tanto, es objeto de la presente invención el perfeccionar un cilindro combinado de la clase mencionada en la introducción, de modo tal que éste pueda construirse de forma compacta y que, en caso de un espacio de construcción reducido, se disponga de una fuerza de frenado de detención lo mayor posible.

Este objeto se alcanzará a través de las características de la reivindicación 1.

Descripción de la invención

De acuerdo a la invención se sugiere diseñar el dispositivo de transmisión de modo tal que los movimientos del pistón del freno con acumulador de muelle y del vástago del pistón del freno de servicio sean coaxiales y, al incrementarse la carrera del pistón del freno con muelle acumulador, la transmisión de fuerza sea mayor. Debido a la primera medida, la extensión vertical del cilindro combinado disminuye, puesto que el cilindro de freno de servicio y el cilindro de freno con acumulador de muelle pueden encontrarse sujetos mediante bridas el uno al otro de forma axial. Esto es favorable, particularmente en tanto que el espacio de construcción vertical es muy limitado en el boje y aún se encuentra presente espacio en la dirección horizontal.

La segunda medida implica un incremento de la fuerza, con una carrera creciente del cilindro de freno con acumulador de muelle, lo cual conduce a una fuerza del freno de estacionamiento favorablemente elevada en la posición final del cilindro de freno con acumulador de muelle y, con ello, en el estado tensado del freno con acumulador de muelle. De este modo, con la carrera del pistón del freno con acumulador de muelle, la fuerza del muelle acumulador decreciente es compensada por la fuerza creciente del dispositivo de transmisión. En el caso de un diseño adecuado del dispositivo de transmisión puede ser realizada una fuerza del muelle acumulador elevada y prácticamente constante en el vástago del pistón de servicio a lo largo de toda la carrera del pistón del freno con acumulador de muelle.

A través de las medidas desarrolladas en las reivindicaciones dependientes son posibles perfeccionamientos ventajosos y mejoras de la invención indicada en las reivindicaciones independientes.

Se considera particularmente preferente proporcionar un anillo de presión que se encuentre fijado de forma resistente a la torsión y que pueda ser accionado de forma coaxial con respecto a un eje central del cilindro combinado, el cual ejerza fuerza axiales sobre el accionamiento de un husillo, donde una pieza del mismo se encuentre fijada de forma resistente a la torsión y la otra pieza del mismo se encuentre montada de modo tal que pueda rotar de forma coaxial con respecto al eje central, donde el movimiento de rotación de la pieza giratoria del accionamiento del husillo, mediante un mecanismo de bloqueo de rotación que puede ser desprendido, pueda ser bloqueado con respecto a la transmisión de fuerza axial entre la pieza fijada de forma resistente a la torsión y la pieza giratoria y pueda ser desbloqueado para anular esta transmisión de fuerza axial. La rosca, de forma preferente, es una rosca no autoblocante, donde el mecanismo de bloqueo de rotación que puede ser desprendido se encuentra contenido en un dispositivo de liberación de emergencia para la liberación de emergencia del freno de estacionamiento. Asimismo, se proporciona una transmisión de fuerza axial entre el accionamiento del husillo y el vástago del pistón del freno de servicio.

Como liberación de emergencia se comprende una liberación mecánica del freno con acumulador de muelle cuando se presentan perturbaciones en el abastecimiento de aire comprimido y, a consecuencia de ello, el pistón del freno con acumulador de muelle ya no puede operar a través del accionamiento mediante aire comprimido en la posición desbloqueada.

De acuerdo a una primera variante del cilindro combinado conforme a la reivindicación 7, el anillo de presión y la pieza fijada de forma resistente a la torsión del accionamiento del husillo se encuentran reunidas y el mecanismo de bloqueo de rotación se encuentra dispuesto entre el anillo de presión y la pieza rotativa del accionamiento del husillo.

De acuerdo a un perfeccionamiento de esta variante, en el anillo de presión se encuentra conformado al menos un perno pivotante dispuesto de forma perpendicular con respecto al eje central del cilindro combinado, en el cual se encuentra montado de forma oscilante al menos una palanca acodada que se encuentra articulada con uno de sus extremos en el pistón del freno con acumulador de muelle y con su otro extremo en una superficie de apoyo fija del cilindro combinado de modo tal, que al ser accionado el pistón del freno con acumulador de muelle, en caso de un frenado de emergencia, es provocada una rotación de la palanca acodada sostenida alrededor del perno pivotante y, con ello, es provocado en la misma dirección un accionamiento del anillo de presión. Una palanca acodada semejante conforma así un mecanismo de palanca, de modo que se produce la respectiva transmisión desde la posición momentánea de la palanca acodada, así como de los brazos de la palanca acodada.

La fuerza del freno de estacionamiento generada por el pistón del freno con acumulador de muelle en el caso de un frenado de estacionamiento es guiada seguidamente al anillo de presión mediante la palanca acodada como dispositivo de transmisión, siendo de este modo intensificada. Esta fuerza intensificada, desde el anillo de presión, es guiada hacia el accionamiento del husillo mediante la rosca que puede ser bloqueada, y desde allí es guiada hacia el tubo del pistón del freno de servicio mediante el cojinete de presión, y finalmente es guiada hacia una culata del husillo, cuya carrera, en último lugar, guía esta fuerza intensificada hacia un mecanismo de frenado, preferentemente en una pinza de freno de un disco de freno de un vehículo sobre carriles.

Cuando se proporcionan dos palancas acodadas que se encuentran montadas de forma giratoria en el perno pivotante del anillo de presión, extendiéndose hacia el exterior y en forma perpendicular con respecto al eje central del cilindro combinado, donde dichas palancas se encuentran dispuestas de forma inversa una con respecto a la otra, en relación a un plano que contiene al eje central del cilindro combinado (es decir que la posición de una

5 palanca acodada resulta de la rotación de la otra palanca acodada en 180° alrededor del eje central, en una disposición simétrica), aumentan los momentos de reacción que provienen de la distancia de la palanca acodada desde el eje central que actúa a modo de palanca, de modo que, de manera ventajosa, ningún momento de rotación actúa sobre el anillo de presión, así como sobre el pistón del freno con acumulador de muelle alrededor de un eje, de forma perpendicular con respecto al eje central (momento de vuelco).

De forma preferente, a su vez, un brazo de palanca de la palanca acodada, mediante una brida de tracción de articulación doble, se encuentra unido a un pistón del freno con acumulador de muelle y el otro brazo de palanca de una palanca acodada se encuentra soportado mediante un rodillo de apoyo que puede rodar sobre la superficie fija de apoyo, debido a lo cual se minimiza el desgaste.

10 Para poder conducir el anillo de presión de una forma definida como fijada de forma resistente a la torsión, pero desplazable en forma axial, los pernos pivotantes del anillo de presión llevan en los extremos cuerpos deslizantes que son conducidos fijados de forma resistente a la torsión en correderas que se extienden en la dirección del eje central del cilindro combinado.

15 La superficie de apoyo para los rodillos de apoyo que pueden rodar del otro brazo de la palanca acodada, de forma preferente, se encuentran conformados en una pared divisoria entre el cilindro de freno con acumulador de muelle y el cilindro del freno de servicio, la cual de todas formas se encuentra presente, de modo que no sean necesarias otras piezas de construcción, ya que esta pared divisoria forma simultáneamente una superficie de apoyo para al menos un muelle acumulador del cilindro de freno con acumulador de muelle .

20 De forma particularmente preferente, el mecanismo de bloqueo de rotación contiene un trinquete de bloqueo que se acciona de forma manual y que puede engancharse en un dentado externo de la pieza giratoria del husillo, donde dicho trinquete se encuentra montado de forma giratoria en el anillo de presión.

25 De acuerdo a una segunda variante del cilindro combinado acorde a la reivindicación 16, a través del pistón del freno con acumulador de muelle puede ser accionado al menos un contorno en cuña en forma paralela el eje central del cilindro combinado, a lo largo del cual puede ser guiado un brazo de la palanca de al menos una palanca que se encuentra montada de forma giratoria en el cilindro combinado, cuyo otro brazo de la palanca se apoya en el anillo de presión, donde la conducción de un brazo de la palanca de la palanca a lo largo del contorno en cuña produce un movimiento de rotación de la palanca alrededor de un eje de rotación de la palanca y, con ello, una fuerza axial orientada en el mismo sentido que el movimiento del pistón del freno con muelle acumulador, sobre el anillo de presión. A modo de ejemplo, el eje de rotación de la palanca se encuentra dispuesto de forma perpendicular con respecto al eje central del cilindro combinado.

30 De acuerdo a un perfeccionamiento de esta medida, preferentemente se proporcionan dos contornos en cuña que rodean al menos parcialmente al anillo de presión, observado en la dirección del eje de rotación de la palanca de la palanca, los cuales interactúan con dos palancas simétricas con respecto al eje central del cilindro combinado, las cuales se reúnen en una palanca doble. Gracias a las dos palancas se logra una mejor distribución de la carga. Por otra parte, la distribución de la carga es simétrica.

35 De forma particularmente preferente, en el caso de esta variante, el anillo de presión, mediante un cojinete de presión axial, transmite la fuerza axial a una rueda dentada que forma la pieza rotativa del accionamiento del husillo, en cuyos dientes puede engancharse un trinquete que puede ser accionado de forma manual del mecanismo de bloqueo de rotación, donde la rueda dentada, mediante la rosca, se encuentra montada de forma giratoria sobre la pieza fijada de forma resistente a la torsión del accionamiento del husillo que transmite la fuerza axial hacia el vástago del pistón del freno de servicio.

40 Por lo tanto, cuando el cilindro de freno con acumulador de muelle se desplaza en la dirección de tensado, en el caso de un frenado de estacionamiento, ambos contornos en cuña se desplazan de forma conjunta, debido a lo cual los brazos de la palanca de la palanca de rotación se desplazan a lo largo en los contornos en cuña, activando con ello un movimiento de rotación de la palanca de rotación, de modo que los otros brazos de la palanca de la palanca de rotación desplazan el anillo de presión en un movimiento axial en el mismo sentido que el movimiento del pistón del freno con muelle acumulador. El anillo de presión fijado de forma resistente a la torsión en el cilindro combinado, a través del cojinete de presión axial, transmite entonces la fuerza axial que actúa sobre él hacia la pieza en rotación fija del accionamiento del husillo, lo cual, sin embargo, en caso de un funcionamiento normal, es impedido a través del dispositivo de bloqueo de rotación en la rotación con respecto a la pieza fijada de forma resistente a la torsión del accionamiento del husillo. Por tanto, la fuerza axial es transmitida desde la pieza fijada de forma resistente a la torsión del accionamiento del husillo hacia el vástago del pistón del freno de servicio.

45 Cuando para la liberación de emergencia del freno de estacionamiento es accionado el dispositivo de bloqueo de rotación, de modo tal que la pieza rotativa del accionamiento del husillo puede girar de forma libre con respecto a la pieza fijada de forma resistente a la torsión, mediante el mecanismo no autoblocante, la pieza rotativa del

accionamiento del husillo se atornilla con respecto a la pieza fijada de forma resistente a la torsión del accionamiento del husillo, hasta que ambas piezas se encuentran libres de fuerza una con respecto a la otra. De esta manera, el pistón del freno con acumulador de muelle se desplaza hasta el tope en la base del cilindro de freno con acumulador de muelle.

5 De acuerdo a una tercer variante del cilindro combinado conforme a la reivindicación 20, se proporciona un mecanismo de corredera que contiene al menos una brida de rodillo articulada en el anillo de presión, en donde es guiada al menos una palanca de corredera que por un lado se encuentra articulada en la caja del cilindro combinado y por otro lado en al menos una brida de tracción que se encuentra articulada en el pistón del freno con muelle acumulador.

10 De forma preferente, la brida de rodillo, en su extremo que se encuentra apartado del anillo de presión, se encuentra provista de un rodillo rotativo que puede rodar sobre una superficie de corredera de la palanca de corredera. A modo de ejemplo, el anillo de presión se encuentra montado de forma no rotativa en la caja del cilindro combinado a través de al menos una guía deslizante.

15 Si se proporcionan dos bridas de rodillo con guías de corredera, dos palancas de corredera conducidas en las guías de corredera, así como dos bridas de tracción, las cuales se encuentran dispuestas de forma inversa una con respecto a la otra, en relación a un plano que contiene al eje central del cilindro combinado, entonces son compensados momentos de vuelco ocasionados por un accionamiento del mecanismo.

20 Por lo tanto, cuando el pistón del freno con muelle acumulador, en caso de un frenado de estacionamiento, se desplaza en la dirección de tensado, entonces la fuerza del muelle del muelle acumulador es soportada en el anillo de presión mediante ambas bridas de tracción, la palanca de corredera y las bridas de rodillo. El anillo de presión, entonces, dirige la fuerza hacia el vástago del pistón del freno de servicio y, con ello, hacia el mecanismo de frenado. Debido a esta cinemática, se regula respectivamente una brida de rodillo de forma automática en la posición acodada de la palanca de corredera asociada, en función de la carrera del pistón del freno con acumulador de muelle, puesto que ésta adopta la posición en la cual la línea de la acción de la fuerza de la brida de rodillo se encuentra de forma perpendicular con respecto a la tangente de la superficie de la corredera en el punto de contacto del rodillo de apoyo. A través de la adecuación condicionada cinemáticamente de la posición de las bridas de rodillo, en función de la carrera del pistón del freno con acumulador de muelle, aumenta la transmisión del mecanismo así formado.

30 Tal como en el caso de los otros ejemplos de ejecución, a través de esta cinemática del mecanismo de transmisión, también el cilindro de freno con acumulador de muelle y el cilindro del freno de servicio pueden encontrarse dispuestos de forma coaxial con respecto al eje central del cilindro combinado, de manera que los movimientos del cilindro del freno de servicio y del cilindro de freno con acumulador de muelle se encuentran orientados en la misma dirección en el caso de un tensado, así como en el caso de una liberación.

35 No en último término, la presente invención hace referencia también a una unidad de pinza de freno de un freno de disco de un vehículo sobre carriles, la cual contiene un cilindro combinado como el descrito anteriormente.

La presente invención se explicará en detalle en el marco de la siguiente descripción de ejemplos de ejecución de la misma.

Dibujo

40 En el dibujo se representan ejemplos de ejecución de la invención que se explican en detalle en la descripción subsiguiente. Las figuras muestran:

Figura 1: una vista superior de una unidad de pinza de freno de un vehículo sobre carriles con un cilindro combinado conforme a la invención;

Figura 2: una representación vertical de la sección transversal longitudinal del cilindro combinado acorde a la figura 1 con un cilindro combinado de acuerdo a una primera forma de ejecución, en posición desbloqueada;

45 Figura 3: una representación en perspectiva, mostrando el interior del cilindro combinado acorde a la figura 2;

Figura 4: una representación de la sección transversal longitudinal del cilindro combinado acorde a la figura 2, con el cilindro combinado en posición tensada;

Figura 5: una representación vertical central de la sección transversal longitudinal del cilindro combinado acorde a la figura 2, en posición desbloqueada;

Figura 6: un diagrama que representa la dependencia de la fuerza del muelle, de la transmisión del mecanismo del cilindro combinado, así como de la fuerza del cilindro, con respecto a la carrera del pistón del freno con acumulador de muelle del cilindro combinado conforme a la invención;

5 Figura 7: una representación horizontal central de la sección transversal longitudinal de un cilindro combinado de acuerdo a otra forma de ejecución, en posición desbloqueada;

Figura 8: una representación en perspectiva, mostrando el interior del cilindro combinado acorde a la figura 7;

Figura 9: una representación horizontal de la sección transversal longitudinal del cilindro combinado acorde a la figura 7, en posición de frenado;

10 Figura 10: una representación vertical central de la sección transversal longitudinal del cilindro combinado de la figura 7;

Figura 11: una representación de la sección transversal del cilindro combinado de la figura 7;

Figura 12: una representación vertical central de la sección transversal longitudinal de un cilindro combinado conforme a otra forma de ejecución, en posición desbloqueada;

Figura 13: una representación en perspectiva, mostrando el interior del cilindro combinado acorde a la figura 12;

15 Figura 14: una representación vertical de la sección transversal longitudinal del cilindro combinado acorde a la figura 12, en posición de frenado;

Figura 15: una representación horizontal central de la sección transversal longitudinal de un cilindro combinado de la figura 12, en posición desbloqueada.

Descripción de los ejemplos de ejecución

20 La pinza de freno 1 de un vehículo sobre carriles, mostrada en la figura 1, presenta dos palancas 2, 4 de la pinza de freno que se extienden de forma esencialmente paralela una con respecto a la otra. Ambas palancas 2, 4 de la pinza de freno se encuentran unidas la una a la otra de forma articulada a través de una pinza de tracción 6 en el área central de su extensión longitudinal. Las palancas 2, 4 de la pinza de freno, así como la pinza de tracción 6, yacen, así como se extienden, de forma paralela con respecto a un plano de la pinza de freno que se extiende de forma
25 paralela con respecto al plano del dibujo.

Unos extremos de las palancas 2, 4 de la pinza de freno, mediante pernos, llevan zapatas de freno 8 articuladas que pueden engancharse mediante fricción en un disco de freno 10. Entre los otros extremos de las palancas 2, 4 de la pinza de freno se encuentra un cilindro combinado 12, cuya caja 14 se encuentra articulada en una palanca 4 de la pinza de freno y cuyo pistón del freno de servicio, mediante un vástago del pistón del freno de servicio y una culata del husillo 16, se encuentra en la otra palanca 2 de la pinza de freno.
30

Mediante la figura 1 puede observarse que la pinza de freno 1 presenta sólo una relación de transmisión reducida, correspondiente a las relaciones de palanca de las palancas 2, 4 de la pinza de freno, de modo que la carga de freno de las zapatas de freno 8 sólo es mayor por un factor de transmisión más reducido que la fuerza de expansión que puede ser ejercida por el cilindro combinado 12 para las palancas 2, 4 de la pinza de freno.

35 Debido a esto, en la figura 2 se representa un cilindro combinado 12 en posición desbloqueada, mediante el cual puede alcanzarse una elevada fuerza de frenado en caso de un frenado de estacionamiento. El cilindro combinado 12 comprende un cilindro del freno de servicio 18 como freno de servicio activo, con un pistón del freno de servicio 20 accionado por un medio de presión, el cual, mediante un vástago del pistón del freno de servicio 22 y la culata del husillo 16, acciona la palanca de la pinza de freno 2, donde la aplicación de presión, así como la descarga de
40 presión, tiene lugar a través de la ventilación, así como de la evacuación de aire, de una cámara del freno de servicio 24. Un dispositivo antirotación, por ejemplo a través de un perno 26 sostenido en el cilindro combinado 12 y conducido axialmente en el pistón del freno de servicio 20, se ocupa de que el pistón del freno de servicio 20 sea conducido fijado de forma resistente a la torsión en el cilindro del freno de servicio 18. Un muelle de retorno 28 pretensa el pistón del freno de servicio 20 en la posición desbloqueada que se muestra en la figura 2, allí del lado
45 derecho.

El cilindro del freno de servicio 18 se encuentra sujeto mediante bridas a un cilindro de freno con acumulador de muelle 30 como freno de estacionamiento pasivo, de forma coaxial con respecto a un eje central 32 del cilindro combinado 12, en donde un pistón del freno con acumulador de muelle 36 accionado mediante presión es conducido

en contra del efecto de, preferentemente, varios muelles acumuladores 34 dispuestos unos dentro de otros. Los muelles acumuladores 34 se encuentran alojados en una cámara del muelle 38 del cilindro de freno con acumulador de muelle 30, apoyándose así por un lado en el pistón del freno con acumulador de muelle 36, y por el otro en una pared divisoria 40 entre el cilindro de freno con acumulador de muelle 30 y el cilindro del freno de servicio 18. A través de la aplicación de presión de una cámara del freno con acumulador de muelle 42 conformada sobre el otro lado del pistón del freno con acumulador de muelle 36, el pistón del freno con acumulador de muelle 36, en contra de la acción del muelle acumulador 34, alcanza la posición desbloqueada que se muestra en la figura 2 en el lado derecho.

El pistón del freno con acumulador de muelle 36, en caso de un frenado de estacionamiento, transmite la fuerza del muelle acumulador 34 hacia el vástago del pistón del freno de servicio 22, así como hacia el pistón del freno de servicio 20 conectado, mediante un dispositivo de transmisión 44 que transmite fuerzas. Desde el pistón del freno de servicio 22, la fuerza es entonces transmitida hacia la culata del husillo 16 y desde allí hacia la palanca de la pinza de freno 2 correspondiente, para provocar un movimiento tensor de la pinza de freno 1, de manera que las zapatas de freno 8 se enganchan mediante fricción en el disco de freno 10.

En este caso, el dispositivo de transmisión 44 se encuentra diseñado de modo tal que los movimientos del pistón del freno con acumulador de muelle 36 y del pistón del freno de servicio 20 son coaxiales y la transmisión de fuerza i del dispositivo de transmisión 44 con una carrera s en aumento del pistón del freno con acumulador de muelle 36 es mayor, tal como puede visualizarse en la curva en la figura 6.

Tal como se muestra en la figura 5, un husillo 46 se eleva a través de una abertura de paso de la pared divisoria 40 en la dirección del pistón del freno de servicio 20, desde el cual el pistón del freno de servicio 22 en forma de un tubo del pistón del freno de servicio se extiende de modo tal hacia el interior del husillo 46, que el husillo 46 se encuentra montado de forma giratoria sobre el tubo del vástago del pistón del freno de servicio 22, por ejemplo a través de un cojinete de deslizamiento. En los hombros externos radiales del tubo del vástago del pistón del freno de servicio 22 se encuentran dispuestos cojinetes de presión axial que pueden transmitir fuerza de presión desde el husillo 46 hacia el tubo del vástago del pistón del freno de servicio 22. Con ello, el husillo 46 y el tubo del vástago del pistón del freno de servicio 22, así como el pistón del freno con acumulador de muelle 36 y el pistón del freno de servicio 20, se encuentran dispuestos de forma coaxial uno con respecto al otro y, en particular, con respecto a un eje central 32 del cilindro combinado 12.

Para realizar la transmisión de fuerza a través del dispositivo de transmisión 44, tal como muestra una forma de ejecución del cilindro combinado 12 en la figura 2, en un anillo de compresión 50 en donde el husillo 46 que se encuentra montado de forma giratoria sobre el tubo del vástago del pistón del freno de servicio 22 puede ser atornillado mediante una rosca no autoblocante 52 (véase la figura 5), al menos una palanca acodada 54 se encuentra montada de forma tal que puede oscilar de forma vertical alrededor de un eje con respecto al eje central 32 del cilindro combinado 12, la cual se encuentra articulada con uno de sus extremos en el pistón del freno con acumulador de muelle 36, y con su otro extremo, se encuentra apoyada sobre la superficie de apoyo 56 fija del cilindro combinado 12 (figura 2).

Se considera preferente proporcionar dos palancas acodadas que se encuentren montadas de forma giratoria en el perno pivotante 58, extendiéndose hacia el exterior y en forma perpendicular con respecto al eje central 32 del cilindro combinado 12, donde dichas palancas se encuentran dispuestas de forma inversa una con respecto a la otra, en relación a un plano que contiene al eje central 32, es decir que los extremos de la palanca acodada 54 se encuentran dispuestos de forma opuesta, tal como resulta especialmente de la representación conforme a la figura 3.

En la figura 2 se muestra que, de forma preferente, respectivamente uno de los extremos del brazo de la palanca 60 de una palanca acodada 54 se encuentra unido al pistón del freno con acumulador de muelle 36 mediante una brida de tracción 64 de articulación doble, y el otro extremo del otro brazo de la palanca 62 de una palanca acodada 54 se encuentra apoyado mediante un rodillo de apoyo 66 que puede rodar sobre una superficie de apoyo 56 fija, donde dicho rodillo de apoyo se encuentra montado de forma giratoria en el otro brazo de la palanca 62 de la palanca acodada 54. La superficie de apoyo 56 para los rodillos de apoyo 66 que pueden rodar de la palanca acodada 54, de forma preferente, se encuentran conformados en la pared divisoria 40 entre el cilindro de freno con acumulador de muelle 30 y el cilindro del freno de servicio 18 y se encuentra orientada hacia la cámara del muelle 38, donde se aloja el muelle acumulador 34.

Para conducir el anillo de presión 50 fijado de forma resistente a la torsión, pero desplazable en forma axial, en el cilindro combinado 12, los pernos pivotantes 58 del anillo de presión 50 llevan en los extremos cuerpos deslizantes 68 que son conducidos en correderas 70 que se extienden en la dirección del eje central 32 del cilindro combinado 12, conformadas preferentemente en el pistón del freno con acumulador de muelle 36 (figura 3). A su vez, el pistón del freno con acumulador de muelle 36 se encuentra asegurado contra la torsión en el cilindro de freno con acumulador de muelle 30 a través de al menos un perno guía 72 que se extiende paralelamente con respecto al eje

central 32 del cilindro combinado 12, que se encuentra unido a éste y que es conducido en la pared divisoria 40, de manera que el anillo de presión 50 es soportado allí en forma resistente a la torsión.

5 Frente al anillo de compresión 50, precisamente en el anillo de compresión 50, el husillo 46 puede atornillarse mediante la rosca 52 no autoblocante que puede bloquearse, así como desbloquearse, a través del mecanismo de bloqueo de rotación 74 (figura 5). El mecanismo de bloqueo de rotación 74 forma parte de un dispositivo de liberación de emergencia 76 para la liberación de emergencia del cilindro de freno con acumulador de muelle 30. Como liberación de emergencia se comprende una liberación mecánica del freno con acumulador de muelle, cuando el suministro de aire comprimido presenta perturbaciones y, seguidamente, el pistón del freno con acumulador de muelle 36, a través del accionamiento mediante presión, ya no puede desplazarse en la posición desbloqueada.

10 Las palancas acodadas 54 forman por tanto un dispositivo de palanca 44, donde se produce la respectiva transmisión i a partir del estado momentáneo de la palanca acodada 54, así como de los brazos de la palanca 60, 62 de las palancas acodadas 54. Con ello, en caso de un frenado de estacionamiento, en el cual en la cámara del freno con acumulador de muelle 42 es evacuado el aire y debido a ello el pistón del freno con acumulador de muelle 36 es desplazado a través de la acción del muelle acumulador 34 desde la posición desbloqueada mostrada en la figura 2
15 hacia la posición tensada mostrada en la figura 4, la introducción de fuerza tiene lugar desde el pistón del freno con acumulador de muelle 36 hacia las bridas de tracción 64 articuladas en el mismo, las cuales por su parte se encuentran articuladas en un brazo de la palanca 60 de una palanca acodada 54 mediante ambas palancas acodadas 54 en el anillo de presión 50, donde la palanca acodada 54 por un lado es arrastrada y por el otro lado es rotada, de manera que éstas soportan las fuerzas de reacción en la superficie de apoyo 56 fija. De acuerdo a la
20 posición de rotación de la palanca acodada 54, los brazos de la palanca 60, 62 de la palanca acodada 54 presentan otra longitud efectiva de la palanca a, así como b, en relación a los ejes centrales de los pernos pivotantes 58 del anillo de presión 50, tal como se observa comparando la figura 2 (posición desbloqueada) con la figura 4 (posición tensada).

25 Expresado de otro modo, las longitudes de la palanca 1, así como b, actuantes para el momento de rotación, en los brazos de la palanca 60, 62 de las palancas acodadas 54, se modifican en función de la respectiva posición de rotación de las palancas acodadas 54, donde dicha posición depende a su vez de la carrera del pistón del freno con acumulador de muelle 36. Con ello, se modifica también, sin embargo, la transmisión i del dispositivo de palanca 44 formado por las palancas acodadas 54, en función de la carrera del pistón del freno con acumulador de muelle 36, de modo tal en el presente caso, que la transmisión de fuerza i aumenta, es decir que se transmite un recorrido
30 relativamente grande del pistón del freno con acumulador de muelle 36 en el caso de una fuerza del muelle relativamente reducida del muelle acumulador 34 en un tramo reducido de la culata del husillo 16 con una fuerza de expansión relativamente grande para la pinza de freno 1. El experto escoge la geometría, en particular la longitud de los brazos de palanca 60, 62 de las palancas acodadas 54, de modo tal que se incremente la transmisión de fuerza i debido a las palancas acodadas 54, con un ángulo de rotación en aumento, así como con una carrera en aumento
35 del pistón del freno con acumulador de muelle 36, tal como se observa en la curva en la figura 6.

Por tanto, cuando en el cilindro de freno con acumulador de muelle 30 es evacuado el aire para tensar el freno de estacionamiento, entonces la fuerza del muelle de los muelles acumuladores 34, mediante el pistón del freno con acumulador de muelle 36 y las bridas de tracción 64, es soportada respectivamente en un brazo de palanca 60 de
40 ambas palancas acodadas 54. Las palancas acodadas 54 montadas de forma giratoria en el anillo de presión 50, con el rodillo de apoyo 66 del otro respectivo brazo de palanca 62, se apoyan en la superficie de apoyo 56 de la pared divisoria 40. La suma FD de la fuerza del muelle y de la fuerza del rodillo FR es transmitida entonces en dirección axial hacia el anillo de presión 50, el husillo 46 y el tubo del pistón del freno de servicio 22, hacia la culata del husillo 16.

45 Con una carrera progresiva del pistón del freno con acumulador de muelle 36 y, con ello, con una rotación consecuente de las palancas acodadas 54, se incrementa la transmisión i efectiva de las palancas acodadas 54. En el caso de una selección adecuada de las longitudes de los brazos de palanca 60, 62; así como del ángulo entre los brazos de palanca 60, 62; así como de las longitudes de las bridas de tracción 64 y/o de la posición de su articulación en el pistón del freno con acumulador de muelle 36, la reducción de la fuerza del muelle del muelle acumulador 34, mediante la carrera del pistón del freno con acumulador de muelle 36, es compensada a través de la
50 transmisión i en aumento, de manera que se produce aproximadamente un desarrollo de la fuerza de freno efectiva en la culata del husillo 16, el cual se mantiene aproximadamente constante mediante la carrera s del pistón del freno con acumulador de muelle 36.

A través de las dos bridas de tracción 64 que se enganchan en el pistón del freno con acumulador de muelle 36, es inducido tanto en el pistón del freno con acumulador de muelle 36 como en el anillo de presión 50, un momento de
55 rotación alrededor del eje central 32 del cilindro combinado 12. Este momento de rotación es soportado a través de los cuerpos deslizantes 68 del anillo de presión 50 en el pistón del freno con acumulador de muelle 36 que son guiados en las correderas 70, donde a su vez dicho pistón es mantenido de forma resistente a la torsión en el cilindro de freno con acumulador de muelle 30 a través de los pernos guía 72 (figura 2).

La fuerza del freno de estacionamiento, por tanto, es conducida mediante la palanca acodada 54 como dispositivo de transmisión 44 en el anillo de presión 50 y es intensificada debido a ello. Esta fuerza intensificada, desde el anillo de presión 50, es introducida mediante la rosca bloqueable 52 en el husillo 46 y desde allí, mediante el cojinete de presión axial 48, es introducida en el tubo del vástago del pistón del freno de servicio 22 y en la culata del husillo 16, cuya carrera orientada posteriormente hacia la izquierda en la figura 2 ó en la figura 4, convierte esta fuerza en una rotación de las palancas de la pinza de freno 2, 4.

Si para la liberación del freno de estacionamiento no se dispone de aire comprimido, por ejemplo a causa de un defecto o de una fuga en el sistema de aire comprimido, el dispositivo de liberación de emergencia puede ser activado entonces de forma manual. Para ello, a través del empuje de un pasador de presión 78 montado preferentemente de forma desplazable verticalmente en el cilindro combinado 12, un trinquete 80, el cual puede oscilar en el anillo de presión 50 alrededor de un eje, paralelamente con respecto al eje central 32 del cilindro combinado 12, es elevado desde un dentado externo 82 del husillo 46, debido a lo cual es anulado el bloqueo de rotación entre el husillo 46 y el anillo de presión 50 (figura 3). Puesto que la rosca 52 entre las piezas mencionadas no es autoblocante, el husillo 46 se atornilla en el anillo de presión 50 hasta que ambas piezas se encuentran libres de fuerzas axiales y el pistón del freno con acumulador de muelle 36 hace tope en la base del cilindro de freno con acumulador de muelle 30. Asimismo, el pistón del freno de servicio 20, accionado por el muelle de retorno 28, puede adoptar la posición desbloqueada junto con el husillo 46.

El trinquete 80, en una posición desarticulada, es sostenido a través de la inclinación del pasador de bloqueo 84 (figura 3). Recién cuando el pistón del freno con acumulador de muelle 36 es desplazado a través de la aplicación de presión de la cámara del freno con acumulador de muelle 42 en su posición desbloqueada, siendo arrastrado el anillo de presión 50, el pasador de bloqueo 84 es desarticulado, colocándose en la pared divisoria 40, de manera que el trinquete 80 se engancha nuevamente en el dentado externo 82 del husillo 46 y, debido a ello, puede restablecerse el bloqueo de rotación entre éste y el anillo de presión 50.

Dentro del tubo del vástago del pistón del freno de servicio 22 se encuentra alojado un regulador de desgaste que, a modo de ejemplo, puede estar formado por un regulador de saltos que actúe de forma unilateral. En el caso de un frenado de servicio, la cámara del freno de servicio es ventilada, debido a lo cual el pistón del freno de servicio 20, mediante el vástago del pistón del freno de servicio 22, acciona la culata del husillo 16 y, con ello, la pinza de freno 1.

En el segundo ejemplo de ejecución conforme a la invención, de acuerdo a las figuras 7 a 11, las piezas que actúan de igual modo que las presentadas en el ejemplo anterior son indicadas a través de los mismos signos de referencia. A diferencia de dicho ejemplo, a través del pistón del freno con acumulador de muelle 36 puede ser accionado al menos un contorno en cuña 86 en forma paralela con respecto al eje central 32 del cilindro combinado 12, en donde un brazo de la palanca 88 de al menos una palanca 90 montada de forma giratoria en el cilindro combinado 12 puede ser conducido, cuyo otro brazo de la palanca 92 es soportado por el anillo de presión 50, de manera que una conducción a lo largo de un brazo de la palanca 88 de la palanca 90 en el contorno en cuña 86 ocasiona un movimiento de rotación de la palanca 90 alrededor de un eje de rotación de la palanca 94 y, con ello, también una fuerza axial orientada en el mismo sentido con respecto al movimiento del pistón del freno con acumulador de muelle 36, la cual actúa sobre el anillo de presión, tal como se muestra claramente en la figura 8. De esta manera, por ejemplo, el eje de rotación de la palanca 94 de la palanca 90 se encuentra dispuesto de forma perpendicular con respecto al eje central 32 del cilindro combinado 12 y, a modo de ejemplo, montado en la tapa del cilindro 96 del cilindro de freno con acumulador de muelle 30.

De forma preferente, dos contornos en cuña simétricos con respecto al eje central se proporcionan en dos placas en cuña 86, las cuales abarcan al menos parcialmente al anillo de presión 50 y las cuales, respectivamente, interactúan con dos palancas 90 que se encuentran reunidas en una palanca doble, siendo simétricas con respecto al eje central 32 del cilindro combinado 12. Una palanca doble semejante contiene por tanto una palanca superior 90a y una palanca inferior 90b, cada una con un brazo de la palanca 88 conducido en un respectivo contorno en cuña 86 y cada una con un brazo de la palanca 92 conducido en una superficie de apoyo del anillo de presión 50 (figura 8).

En esta variante, el anillo de presión 50 transmite la fuerza axial, a modo de ejemplo, mediante un cojinete de presión axial 98, hacia una pieza giratoria de un accionamiento del husillo en forma de una rueda dentada 100 que puede girar alrededor de un eje coaxial con respecto al eje central 32, sobre una pieza 102 fijada en forma resistente a la torsión del accionamiento del husillo, a través de la rosca no autoblocante 52 (figura 10). En el dentado externo 82 de la rueda dentada 100 puede engancharse nuevamente el trinquete 80 del mecanismo de bloqueo de rotación 74 del dispositivo de liberación de emergencia 76, el cual se encuentra montado de forma giratoria en la tapa del cilindro 96 (figura 11). La pieza 102 fijada en forma resistente a la torsión del accionamiento del husillo puede entonces transmitir la fuerza axial al vástago del pistón del freno de servicio 22.

Tal como se muestra particularmente en la figura 11, el trinquete 80 se encuentra diseñado como una palanca basculante que puede girar alrededor de un eje de rotación 104 de forma paralela con respecto al eje central 32, donde dicha palanca, por un lado, puede engancharse en el dentado externo 82 de la rueda dentada 100 y, por el

5 otro lado, puede ser aplicado un pasador de presión 78 que puede ser accionado manualmente y que se eleva hacia fuera de la caja 14 a través de una perforación de paso, para unir de forma resistente a la torsión la rueda dentada 100 a la caja 14 del cilindro combinado 12, en función de la posición del pasador de presión 78, o para separar esta unión, para así posibilitar una rotabilidad libre de la rueda dentada 100 en la pieza 102 fijada en forma resistente a la torsión del accionamiento del husillo.

10 Por lo tanto, cuando el cilindro de freno con acumulador de muelle 30, partiendo de la posición desbloqueada mostrada en la figura 7, se desplaza hacia la posición tensada mostrada en la figura 9, en caso de un frenado de estacionamiento, ambos contornos en cuña 86 son desplazados al mismo tiempo, de manera que los brazos de la palanca 88 de la palanca doble 90 son desplazados a lo largo de los contornos en cuña 86, ocasionando con ello un movimiento de rotación de la palanca doble 90, debido a lo cual los otros brazos de la palanca 92 empujan al anillo de presión 50 en un movimiento axial orientado en el mismo sentido con respecto al movimiento del pistón del freno con acumulador de muelle 36, tal como se muestra con claridad en la figura 8. En los extremos, los otros brazos de la palanca 92 de la palanca doble 90, a modo de ejemplo, se encuentran provistos de rodillos 104 para posibilitar un rodamiento sobre los contornos en cuña 86, así como sobre el anillo de presión 50.

15 La relación de transmisión i resulta de las longitudes a y b de los brazos de la palanca 88, 92 de la palanca de rotación 90 y del ángulo de la cuña α de los contornos en cuña 86 en función de la carrera del cilindro de freno con acumulador de muelle 30, en el respectivo punto de contacto de los rodillos 104 (véanse las figuras 7 y 9):

$$i = \frac{a}{b \cdot \text{sen} \alpha}$$

20 El anillo de presión 50 montado de forma resistente a la torsión en el cilindro combinado 12, transmite entonces la fuerza axial que actúa sobre él, a través del cojinete de presión axial 98, hacia la rueda dentada 100, lo cual, sin embargo, en caso de un funcionamiento normal, es impedido a través del mecanismo de bloqueo de rotación 74 en la rotación con respecto a la pieza 102 fijada de forma resistente a la torsión. Desde la pieza 102 fijada de forma resistente a la torsión del accionamiento del husillo, la fuerza axial es transmitida entonces hacia el vástago del pistón del freno de servicio 22.

25 En caso de un funcionamiento normal, el pasador de presión 78 del mecanismo de bloqueo de rotación 74 es sometido a un esfuerzo hacia el exterior a través de un muelle, de modo que el trinquete 80 se engancha en el dentado externo 82 de la rueda dentada 100, impidiendo su rotación (figura 11). Cuando el pasador de presión 78 del mecanismo de bloqueo de rotación 74 es accionado mediante presión para una liberación de emergencia del freno de estacionamiento, el trinquete 80 oscila alrededor del eje de rotación, debido a lo cual logra desengancharse de un lado del dentado externo 82 de la rueda dentada 100. Esto conduce a que la rueda dentada 100 pueda girar libremente con respecto a la pieza 102 fijada de forma resistente a la torsión del accionamiento del husillo, mediante la rosca 52 no autoblocante, hasta que ambas piezas se encuentran libres de fuerza una con respecto a la otra. De esta manera, el pistón del freno con acumulador de muelle 36 se desplaza hasta hacer tope en la base del cilindro de freno con acumulador de muelle 30 y el pistón del freno de servicio 20, accionado por el muelle de retorno 28, puede desplazarse junto con el husillo 46 en la posición desbloqueada que se muestra en la figura 7.

En el tercer ejemplo de ejecución conforme a la invención, de acuerdo a las figuras 12 a 15, las piezas que actúan de igual modo que las presentadas en los ejemplos anteriores son indicadas a través de los mismos signos de referencia.

40 Tal como en los otros ejemplos de ejecución, el cilindro de freno con acumulador de muelle 30 y el cilindro del freno de servicio 18 se encuentran dispuestos de forma coaxial. Como muelle acumulador 34, a modo de ejemplo, se proporciona un muelle cónico que es tensado a través de un pistón anular del freno con acumulador de muelle 36.

45 Entre el pistón del freno con acumulador de muelle 36 y el vástago del pistón del freno de servicio 22 del cilindro del freno de servicio 18, dos mecanismos de correderas 106 se encuentran dispuestos de forma simétrica o dispuestos de forma inversa uno con respecto al otro en relación a un plano que contiene al eje central 32 del cilindro combinado 12, donde dichos mecanismos transmiten la fuerza del muelle acumulador 34 hacia el vástago del pistón del freno de servicio 22 del cilindro del freno de servicio 18. Un mecanismo de correderas 106 semejante se compone esencialmente de una palanca de corredera 108, donde uno de sus extremos se encuentra montado de forma giratoria en la caja 14 del cilindro y su otro extremo se encuentra articulado en el pistón del freno con acumulador de muelle 36 mediante una brida de tracción 110, así como una brida de rodillo 112 que en uno de sus extremos se encuentra montada de forma giratoria en el anillo de presión 50 y que lleva en su otro extremo un rodillo de apoyo 114 que se engancha en una superficie de corredera 116 de la palanca de corredera 108.

5 Cuando el pistón del freno con acumulador de muelle 36 realiza una carrera, la palanca de corredera 108 rota alrededor de su punto de apoyo en un soporte de cojinete 118 en la caja del cilindro. A través de la rotación de la palanca de corredera 108 se modifica el ángulo entre la brida de rodillo 112 y la superficie de corredera 116, el cual por lo general se regula en 90°. La brida de rodillo 112, seguidamente, rota de forma autónoma hasta que la línea de la acción de la fuerza se sitúa nuevamente de forma perpendicular sobre la tangente de la superficie de corredera 116 en el punto de contacto del rodillo de apoyo 114. De este modo se modifican los brazos operativos de la palanca y, por tanto, también la transmisión.

10 A través de una selección adecuada de la geometría de las correderas, de la posición de los puntos de apoyo y de las longitudes de las palancas y de las bridas, puede lograrse una transmisión creciente mediante la carrera del pistón del freno con acumulador de muelle 36, donde a través de dicha transmisión se compensa o al menos se reduce la disminución de la fuerza del muelle acumulador 34, mediante la carrera.

15 Tal como en los otros ejemplos de ejecución, la caja del cilindro 14 del cilindro combinado 12 se compone esencialmente de tres partes que, de forma preferente, se encuentran atornilladas unas a otras. El cilindro del freno de servicio 18 se encuentra situado en la mitad izquierda del cilindro (figura 15), el cilindro de freno con acumulador de muelle 30 se encuentra dispuesto en la mitad derecha y se encuentra cerrado por la tapa del cilindro 96. A través de la tapa del cilindro 96 se garantiza la montabilidad del cilindro de freno con acumulador de muelle 30.

20 El pistón anular del freno de servicio 20 se encuentra unido de forma fija al vástago del pistón del freno de servicio 22, por ejemplo a través de un asiento prensado resistente a la presión y se encuentra sellado en el diámetro externo a través de un manguito a presión y en el diámetro interno a través de un retén de obturación entre la base del cilindro y el tubo del vástago del pistón del freno de servicio 22. El pistón del freno de servicio 20 se encuentra asegurado contra rotación en relación a la caja a través de por lo menos un perno guía.

25 El tubo del vástago del pistón del freno de servicio 22, en primer lugar, es guiado en el cilindro del freno de servicio 18 y, en segundo lugar, en la pared divisoria 40. El cilindro de freno con acumulador de muelle 30 contiene una superficie externa de junta para el pistón del freno con acumulador de muelle 36 que se encuentra diseñado como un pistón anular y presenta superficies guía para elementos deslizantes 68 del anillo de presión 50, los cuales, por su parte, se encuentran sostenidos en los extremos por dos pernos pivotantes 58 del anillo de presión 50 que se elevan perpendicularmente con respecto al eje central 32 (figura 13). En la pared divisoria 40 se encuentran conformadas conexiones de aire para la cámara del freno con acumulador de muelle 42 y para la cámara del freno de servicio 24. El pistón del freno con acumulador de muelle 36 se encuentra provisto de juntas en el diámetro interno y externo. Con el pistón del freno con acumulador de muelle 36, por ejemplo, los pernos pivotantes para las bridas de tracción allí articuladas se encuentran atornillados, de manera que sus ejes centrales se encuentran dispuestos perpendicularmente con respecto al eje central 32 del cilindro combinado 1. El muelle acumulador 34, diseñado aquí a modo de ejemplo como un muelle cónico, por un lado se apoya en la caja del cilindro 14 y por el otro en el pistón del freno con acumulador de muelle 36.

35 Las palancas de corredera 108, mediante las bridas de tracción 110, se encuentran articuladas en el pistón del freno con acumulador de muelle 36 por un lado y, por el otro lado, se encuentran montadas de forma giratoria en el soporte de cojinete 118 que se encuentra atornillado de forma fija a la caja 14 del cilindro. Las bridas de rodillo 112 que se encuentran montadas alrededor de un eje perpendicular con respecto al eje central 32 del cilindro combinado 1, en sus extremos que se encuentran apartados de los pernos pivotantes 58, presentan rodillos de apoyo 114 que finalmente conducen la fuerza desde las palancas de corredera 108 hacia el anillo de presión 50.

45 En el anillo de presión 50 se encuentra montado el trinquete 80 del mecanismo de bloqueo de rotación 74 del dispositivo de liberación de emergencia 76 (figura 13). El dispositivo de liberación de emergencia 76 contiene a su vez una rosca 52 no autoblocante para la reducción mecánica de la fuerza de frenado de estacionamiento cuando no se dispone de aire comprimido para tensar el muelle acumulador 34 y se compone además de la rueda dentada 100 que no puede atornillarse sobre la pieza 102 fijada de forma resistente a la torsión del accionamiento del husillo a través de la rosca 52 no autoblocante, donde dicha rueda se encuentra montada de forma giratoria en el anillo de presión 50, por ejemplo mediante dos cojinetes de rodamiento 120, de la pieza 102 fijada de forma resistente a la torsión del accionamiento del husillo que se engancha en una ranura del tubo del vástago del pistón del freno de servicio 22 mediante dos mordazas y, con ello, se encuentra por un lado fijada de forma resistente a la torsión, y por otro lado, en la dirección de tensado del freno, puede transmitir fuerzas axiales hacia el tubo del vástago del pistón del freno de servicio 22, componiéndose además del trinquete 80 que se encuentra montado en el anillo de presión y que puede engancharse en la rueda dentada 100. Éste soporta el momento de rotación que se produce en la rosca 52 no autoblocante y lo conduce al anillo de presión 50, el cual a su vez se apoya en correderas de la caja 14 del cilindro a través de elementos deslizantes 68. Tal como en los otros ejemplos de ejecución, en el caso de un accionamiento de la liberación de emergencia, el trinquete 80 es elevado en forma manual desde el dentado externo 82 de la rueda dentada 100.

Para la liberación neumática del cilindro de freno con acumulador de muelle 30 (figura 12), a la cámara del freno con acumulador de muelle 42 le es aplicada presión, de manera que el muelle acumulador 34 es pretensado por el pistón del freno con acumulador de muelle 36.

5 Para tensar los frenos con acumulador de muelle (figura 14), la cámara del freno con acumulador de muelle 42 es ventilada, de manera que la fuerza del muelle acumulador 34 es soportada en el anillo de presión 50 mediante ambas bridas de tracción 110, la palanca de corredera 108 y las bridas de rodillo 112. Dicho anillo conduce la fuerza, mediante el dispositivo de liberación de emergencia 76, hacia el tubo del vástago del pistón del freno de servicio 22 y desde allí hacia la culata del husillo 16. De este modo, ambas bridas de rodillo 112 se regulan automáticamente en la posición angular de la palanca de corredera 108 que depende de la carrera del pistón. Éstas adoptan la posición
10 en la cual la línea de la acción de la fuerza de las bridas de rodillo 112 se encuentra de forma perpendicular con respecto a la tangente de las superficies de corredera en el respectivo punto de contacto de los rodillos de apoyo 114 con la superficie de la corredera 116 en una recta.

15 En la forma de ejecución aquí representada, la superficie de corredera 116 donde rueda el rodillo de apoyo 114 es plana. Sin embargo, en función de la relación de transmisión deseada, es posible también, a modo de ejemplo, una superficie de corredera 116 cóncava o convexa. En el caso de una superficie convexa, no obstante, el radio de la curvatura no debe ser menor que la longitud de la brida de rodillo 112, de modo que pueda regularse así un equilibrio estable.

20 La relación de transmisión i que depende de la carrera del pistón del freno con acumulador de muelle 36 puede ser calculada en base a las longitudes a y b de los brazos efectivos de las palancas y a los ángulos α y β (figura 12 y figura 14):

$$i = \frac{a \cdot \cos \beta}{b \cdot \cos \alpha}$$

De la fuerza F_{St} sobre el anillo de presión 50, así como sobre la culata del husillo 16 resulta:

$$F_{St} = i \cdot F_F$$

25 Cuando no se dispone de aire comprimido para la liberación del freno con acumulador de muelle tensado, por ejemplo a causa de una fuga, puede entonces ser accionado el dispositivo de liberación de emergencia 76 a través de un accionamiento manual. Para ello, al presionar el dispositivo de liberación de emergencia, el trinquete 80 montado en el anillo de presión 50 es empujado hacia fuera del dentado 82 de la rueda dentada 100, debido a lo cual es anulado el dispositivo antirotación entre la pieza 102 fijada de forma resistente a la torsión del accionamiento del husillo y la rueda dentada 100. Puesto que la rosca 52 entre ambas piezas no es autoblocante, la rueda dentada
30 100 se atornilla sobre la pieza 102 fijada de forma resistente a la torsión hasta que ambas piezas se encuentran libres de fuerza una con respecto a la otra. De esta manera, el pistón del freno con acumulador de muelle 36 alcanza la posición desbloqueada y el pistón del freno de servicio 20, accionado por el muelle de retorno 28, puede por su parte adoptar también la posición desbloqueada junto con la pieza 102 fijada de forma resistente a la torsión.

35 Lista de referencias

- 1 Pinza de freno
- 2 Palanca de pinza de freno
- 4 Palanca de pinza de freno
- 6 Pinza de tracción
- 8 Zapata de freno
- 10 Disco de freno
- 12 Cilindro combinado
- 14 Caja
- 16 Culata del husillo
- 45 18 Cilindro del freno de servicio
- 20 Pistón del freno de servicio
- 22 Vástago del pistón del freno de servicio
- 24 Cámara del freno de servicio
- 26 Perno

	28 Muelle de retorno
	30 Cilindro de freno con acumulador de muelle
	32 Eje central
	34 Muelle acumulador
5	36 Pistón del freno con acumulador de muelle
	38 Cámara del muelle
	40 Pared divisoria
	42 Cámara del freno con acumulador de muelle
	44 Dispositivo de transmisión
10	46 Husillo
	48 Cojinete de presión axial
	50 Anillo de presión
	52 Roscado
	54 Palanca acodada
15	56 Superficie de apoyo
	58 Perno pivotante
	60 Brazo de la palanca
	62 Brazo de la palanca
	64 Brida de tracción
20	66 Rodillo de apoyo
	68 Cuerpo deslizante
	70 Corredera
	72 Perno guía
	74 Mecanismo de bloqueo de rotación
25	76 Dispositivo de liberación de emergencia
	78 Pasador de presión
	80 Trinquete
	82 Dentado externo
	84 Pasador de bloqueo
30	86 Contorno en cuña
	88 Brazo de la palanca
	90 Palanca
	90 a Palanca superior
	90 b Palanca inferior
35	92 Brazo de la palanca
	94 Eje de rotación de la palanca
	96 Tapa del cilindro
	98 Cojinete de presión axial
40	100 Pieza rotativa del accionamiento del husillo
	102 Pieza fijada de forma resistente a la torsión del accionamiento del husillo
	104 Rodillos
	106 Mecanismo de corredera
	108 Palanca de corredera
	110 Brida de tracción
45	112 Brida de rodillo
	114 Rodillo de apoyo
	116 Superficie de corredera
	118 Soporte de cojinete
	120 Cojinete de rodamiento
50	
55	
60	

REIVINDICACIONES

- 5 1. Cilindro combinado (12) que comprende un cilindro del freno de servicio (18) como un freno de servicio activo con al menos un pistón (20) del freno de servicio accionado por un medio de presión, donde dicho pistón acciona un mecanismo de freno (1) mediante un vástago del pistón (22) del freno de servicio, así como un cilindro de freno con acumulador de muelle (30) como freno de estacionamiento pasivo con un pistón del freno con acumulador de muelle (36), accionado por un medio de presión que actúa en forma opuesta a por lo menos un muelle acumulador (34), donde el pistón del freno con acumulador de muelle (36), en el caso de un frenado de estacionamiento, transmite la fuerza de al menos un muelle acumulador (34) a un vástago del pistón (22) del freno de servicio mediante un dispositivo de transmisión (44) que transmite fuerza, caracterizado porque el dispositivo de transmisión (44) se encuentra diseñado de modo tal que los movimientos del pistón del freno con acumulador de muelle (36) y del vástago del pistón (22) del freno de servicio son coaxiales y, al incrementarse la carrera del pistón del freno con acumulador de muelle (36), es mayor la transmisión de fuerza.
- 15 2. Cilindro combinado conforme a la reivindicación 1, caracterizado porque se proporciona un anillo de presión (50) que se encuentra fijado de forma resistente a la torsión y que puede ser accionado de forma coaxial con respecto a un eje central (32) del cilindro combinado (12), el cual ejerce fuerzas axiales sobre el accionamiento de un husillo (46, 50; 100, 102), donde una pieza (50; 102) del mismo se encuentra fijada de forma resistente a la torsión y la otra pieza (46; 100) del mismo se encuentra montada de modo tal que puede rotar de forma coaxial con respecto al eje central (32), donde el movimiento de rotación de la pieza giratoria (46; 100) del accionamiento del husillo (46, 50; 100, 102), mediante un mecanismo de bloqueo de rotación (74) que puede ser desprendido, puede ser bloqueado con respecto a la transmisión de fuerza axial entre la pieza fijada de forma resistente a la torsión (50, 102) y la pieza giratoria (46; 100) y puede ser desbloqueado para anular esta transmisión de fuerza axial.
- 20 3. Cilindro combinado conforme a la reivindicación 2, caracterizado porque la rosca (52) es una rosca no autoblocante.
- 25 4. Cilindro combinado conforme a la reivindicación 2 ó 3, caracterizado porque el mecanismo de bloqueo de rotación (74) que puede ser desprendido se encuentra contenido en un dispositivo de liberación de emergencia (76) para la liberación de emergencia del freno de estacionamiento.
5. Cilindro combinado conforme a una de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado por una transmisión de fuerza axial entre el accionamiento del husillo (46, 50; 100, 102) y el vástago del pistón (22) del freno de servicio.
- 30 6. Cilindro combinado conforme a una de las reivindicaciones 2 a 5, caracterizado porque en el anillo de presión (50) se proporcionan de modo tal dos dispositivos de transmisión (44) excéntricos en relación al eje central (32), que los momentos de rotación alrededor de un eje se compensan de forma vertical con respecto al eje central (32).
- 35 7. Cilindro combinado conforme a una de las reivindicaciones 2 a 6, caracterizado porque el anillo de presión (50) y la pieza fijada de forma resistente a la torsión del accionamiento del husillo (46, 50) se encuentran reunidas y el mecanismo de bloqueo de rotación (74) se encuentra dispuesto entre el anillo de presión (50) y la pieza giratoria (46) del accionamiento del husillo (46, 50).
- 40 8. Cilindro combinado conforme a la reivindicación 7, caracterizado porque en el anillo de presión (50) se encuentra conformado al menos un perno pivotante (58) dispuesto de forma perpendicular con respecto al eje central (32) del cilindro combinado (12), en el cual se encuentra montado de forma oscilante al menos una palanca acodada (54) que se encuentra articulada con uno de sus extremos en el pistón del freno con acumulador de muelle (36) y con su otro extremo en una superficie de apoyo fija (56) del cilindro combinado (12) de modo tal, que al ser accionado el pistón del freno con acumulador de muelle (36), en caso de un frenado de emergencia, es provocada una rotación de la palanca acodada (54) sostenida alrededor del perno pivotante (58) y, con ello, es provocado en la misma dirección un accionamiento del anillo de presión (50).
- 45 9. Cilindro combinado conforme a la reivindicación 8, caracterizado porque se proporcionan dos palancas acodadas (54) que se encuentran montadas de forma giratoria en el perno pivotante (58) del anillo de presión (50), extendiéndose hacia el exterior y en forma perpendicular con respecto al eje central (32) del cilindro combinado (12), donde dichas palancas se encuentran dispuestas de forma inversa una con respecto a la otra, en relación a un plano que contiene al eje central (32) del cilindro combinado (12).
- 50 10. Cilindro combinado conforme a la reivindicación 9, caracterizado porque un brazo de palanca (60) de la palanca acodada (54) se encuentra unido al pistón del freno con acumulador de muelle (36) mediante una brida de tracción (64) de articulación doble.

11. Cilindro combinado conforme a la reivindicación 9 ó 10, caracterizado porque otro brazo de la palanca (62) de la palanca acodada (54) se encuentra sostenido mediante un rodillo de apoyo (66) que puede rodar sobre la superficie de apoyo (56).
- 5 12. Cilindro combinado conforme a la reivindicación 11, caracterizado porque los pernos pivotantes (58) del anillo de presión (50), en sus extremos, llevan cuerpos deslizantes (68) que son conducidos, fijados de forma resistente a la torsión, en correderas que se extienden en la dirección del eje central (32) del cilindro combinado (1).
13. Cilindro combinado conforme a la reivindicación 12, caracterizado porque la superficie de apoyo (56) para la palanca acodada (54) se encuentra formada en una pared divisoria (40) entre el cilindro de freno con acumulador de muelle (30) y el cilindro del freno de servicio (18).
- 10 14. Cilindro combinado conforme a la reivindicación 13, caracterizado porque la pared divisoria (40) forma una superficie de apoyo para al menos un muelle acumulador (34) del cilindro de freno con acumulador de muelle (30).
- 15 15. Cilindro combinado conforme a una de las reivindicaciones 2 a 14, caracterizado porque el mecanismo de bloqueo de rotación (74) contiene un trinquete (80) que se acciona de forma manual y que puede engancharse en un dentado externo (82) de la pieza rotativa (100) del accionamiento del husillo (100, 102), donde dicho trinquete se encuentra montado de forma giratoria en el anillo de presión (50).
- 20 16. Cilindro combinado conforme a una de las reivindicaciones 2 a 6, caracterizado porque a través del pistón del freno con acumulador de muelle (36) puede ser accionado al menos un contorno en cuña (86) en forma paralela el eje central (32) del cilindro combinado (12), a lo largo del cual puede ser guiado un brazo de la palanca (88) de al menos una palanca (90) que se encuentra montada de forma giratoria en el cilindro combinado (12), cuyo otro brazo de la palanca (92) se apoya en el anillo de presión (50), donde la conducción de un brazo de la palanca (88) de la palanca (90) a lo largo del contorno en cuña (86) produce un movimiento de rotación de la palanca (90) alrededor de un eje de rotación (94) de la palanca y, con ello, una fuerza axial orientada en el mismo sentido que el movimiento del pistón del freno con acumulador de muelle (36), sobre el anillo de presión (50).
- 25 17. Cilindro combinado conforme a la reivindicación 16, caracterizado porque el eje de rotación (94) de la palanca de la palanca (90) se encuentra dispuesto de forma perpendicular con respecto al eje central (32) del cilindro combinado (12).
- 30 18. Cilindro combinado conforme a la reivindicación 16 ó 17, caracterizado porque se proporcionan dos contornos en cuña (86) que rodean al menos parcialmente al anillo de presión (50), observado en la dirección del eje de rotación (94) de la palanca de la palanca (90), los cuales interactúan con dos palancas simétricas con respecto al eje central (32) del cilindro combinado (12), las cuales se reúnen en una palanca doble (90).
- 35 19. Cilindro combinado conforme a una de las reivindicaciones 16 a 18, caracterizado porque el anillo de presión (50), mediante un cojinete de presión axial (98), transmite la fuerza axial a una rueda dentada (100) que forma la pieza giratoria del accionamiento del husillo (100, 102), en cuyo dentado (82) puede engancharse un trinquete (80) del mecanismo de bloqueo de rotación (74) que puede ser accionado de forma manual, donde la rueda dentada (100), mediante el roscado (52), se encuentra montada de forma giratoria sobre la pieza fijada de forma resistente a la torsión (102) del accionamiento del husillo (100, 102) que transmite la fuerza axial hacia el vástago del pistón (22) del freno de servicio.
- 40 20. Cilindro combinado conforme a una de las reivindicaciones 2 a 6, caracterizado porque se proporciona un mecanismo de corredera que contiene al menos una brida de rodillo (112) articulada en el anillo de presión (50), en donde es guiada al menos una palanca de corredera (108) que por un lado se encuentra articulada en la caja (14) del cilindro combinado (12) y por otro lado en al menos una brida de tracción (110) que se encuentra articulada en el pistón del freno con acumulador de muelle (36).
- 45 21. Cilindro combinado conforme a la reivindicación 20, caracterizado porque la brida de rodillo (112), en su extremo que se encuentra apartado del anillo de presión (50), se encuentra provista de un rodillo de apoyo (114) rotativo, el cual puede rodar sobre una superficie de corredera (116) de la palanca de corredera (108).
22. Cilindro combinado conforme a la reivindicación 20 ó 21, caracterizado porque el anillo de presión (50) se encuentra montado de forma no rotativa en la caja (14) del cilindro combinado (1) a través de al menos una guía deslizante (68).
- 50 23. Cilindro combinado conforme a una de las reivindicaciones 20 a 22, caracterizado porque se proporcionan dos bridas de rodillo (112) con guías de corredera, dos palancas de corredera (108) conducidas en las guías de corredera, así como dos bridas de tracción (110), las cuales se encuentran dispuestas de forma inversa una con respecto a la otra, en relación a un plano que contiene al eje central (32) del cilindro combinado (12).

24. Cilindro combinado conforme a la reivindicación 23, caracterizado porque el anillo de presión (50) presenta dos pernos pivotantes (58) dispuestos perpendicularmente con respecto al eje central (32), donde cada uno de ellos lleva un soporte para una brida de rodillo (112).

5 25. Unidad de pinza de freno (1) de un freno de discos de un vehículo sobre carriles, la cual contiene al menos un cilindro combinado (12) conforme a una de las reivindicaciones precedentes.

10

15

20

25

30

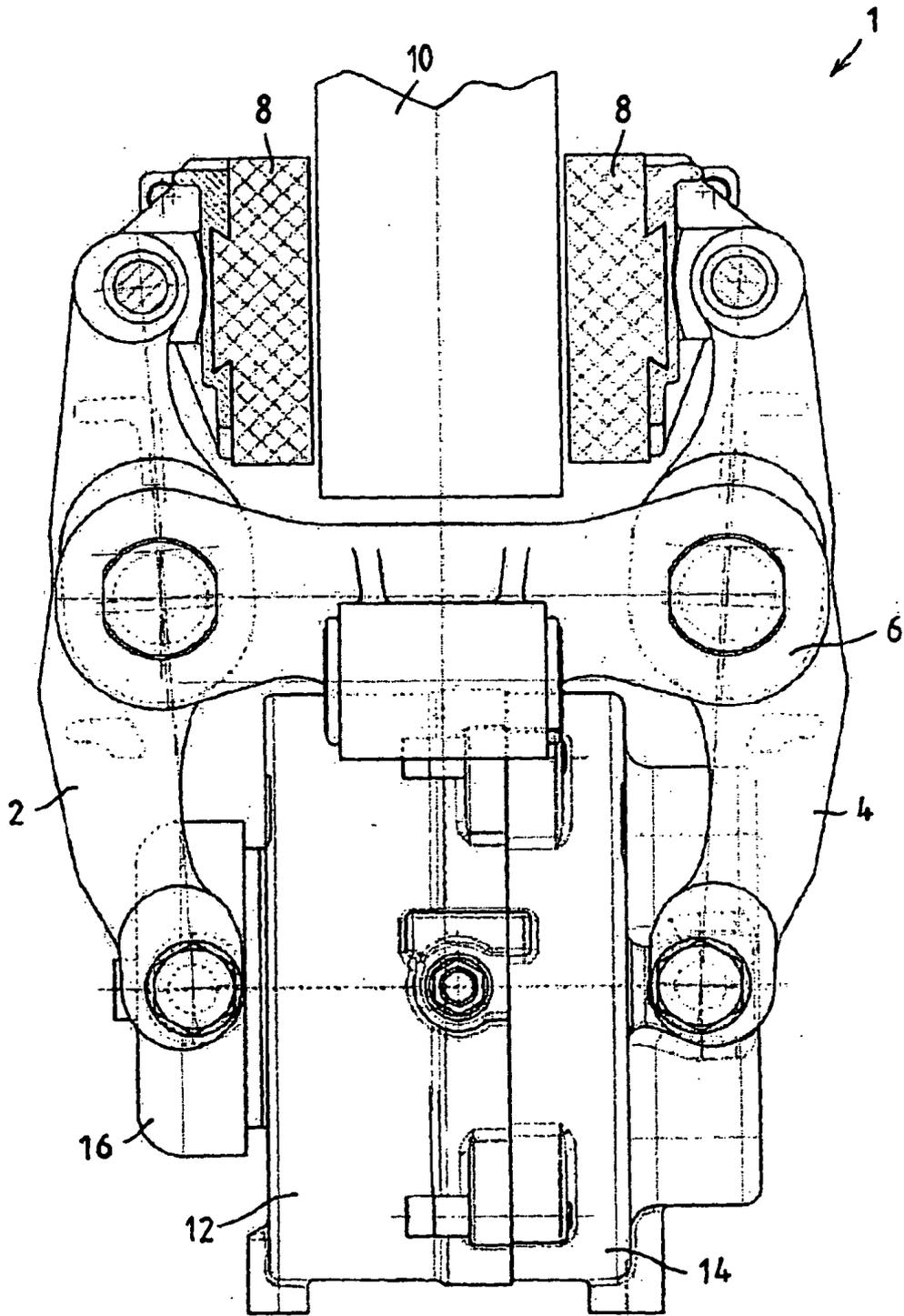
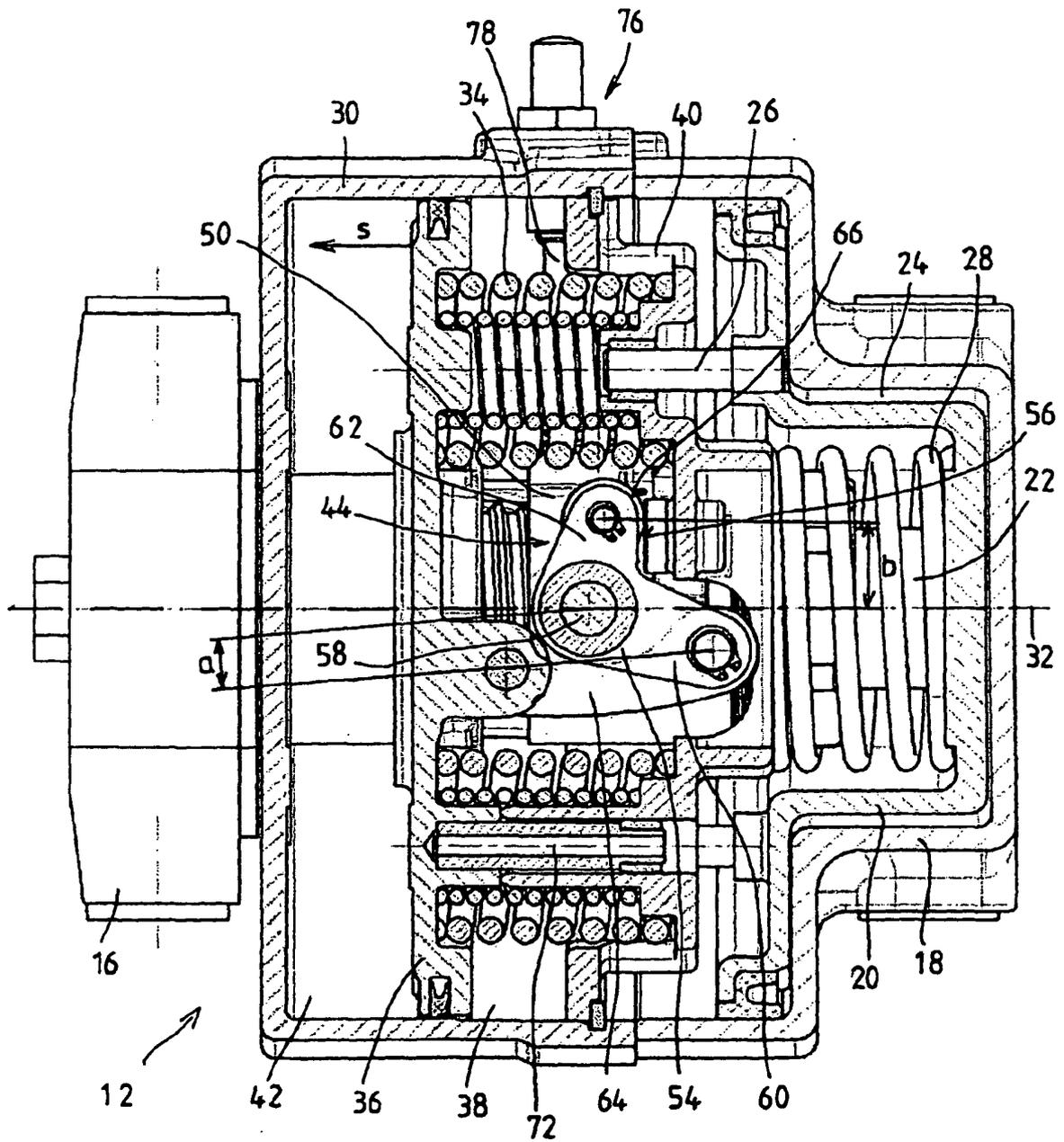


FIG.1



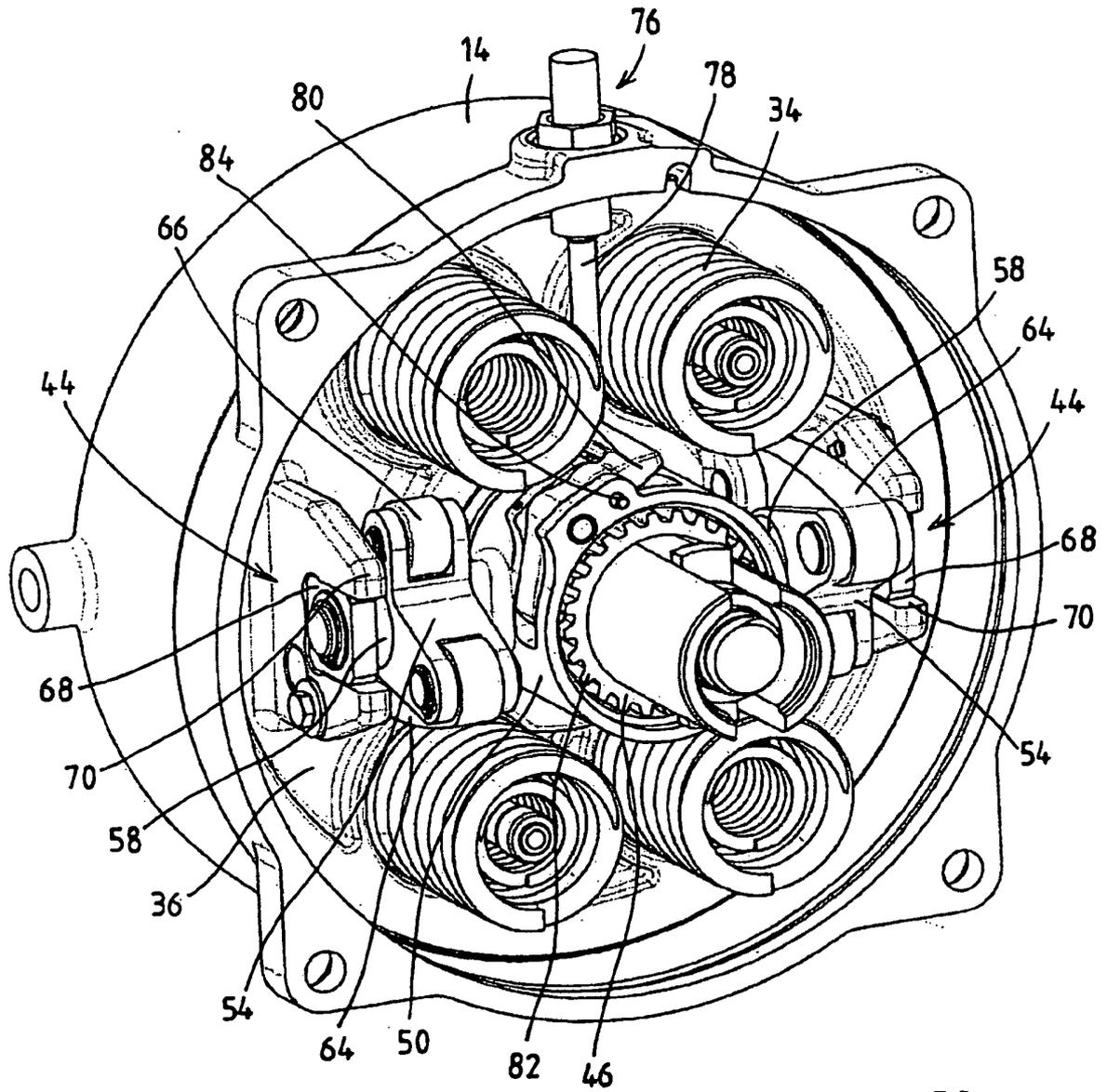


FIG.3

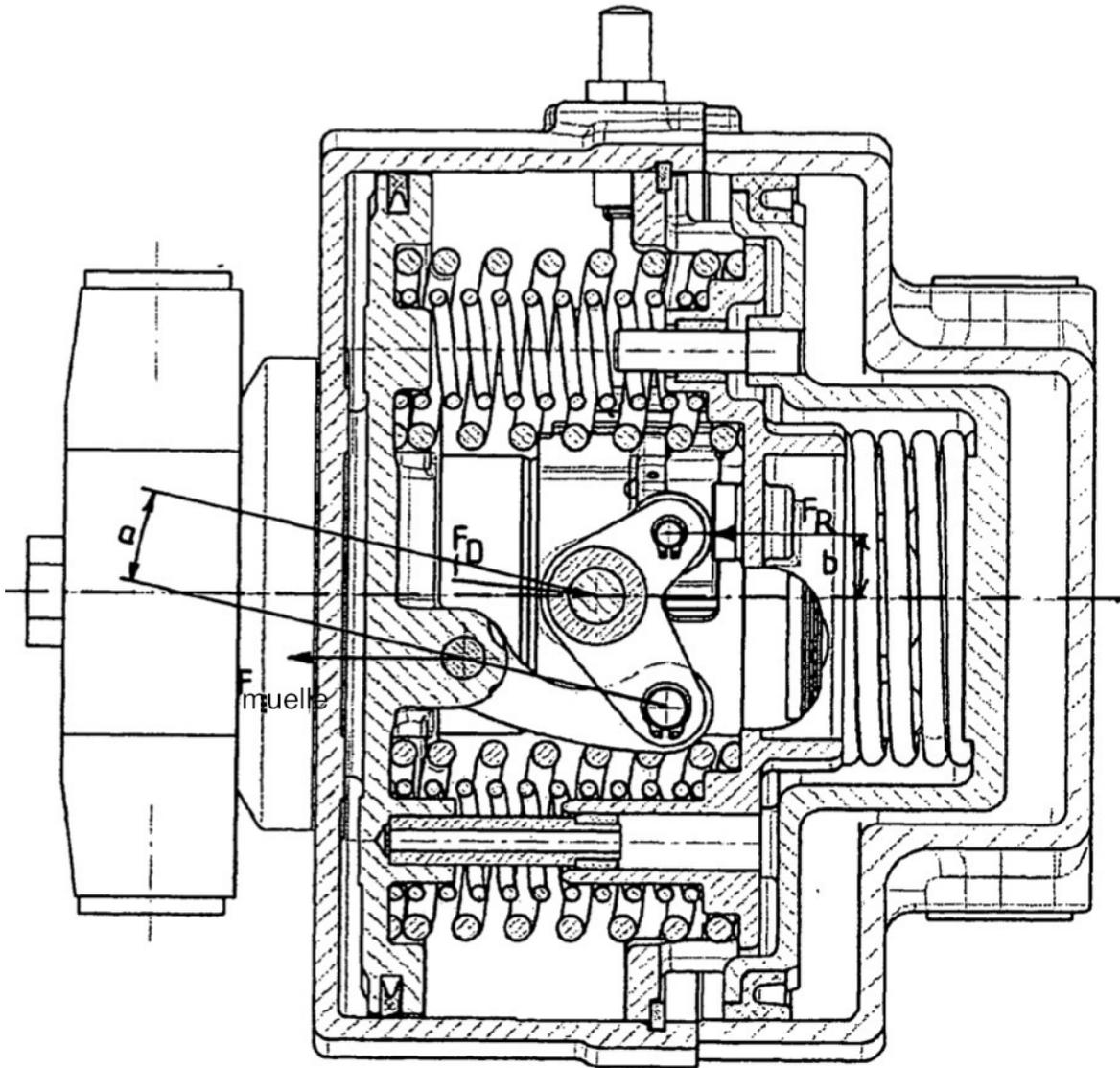


FIG.4

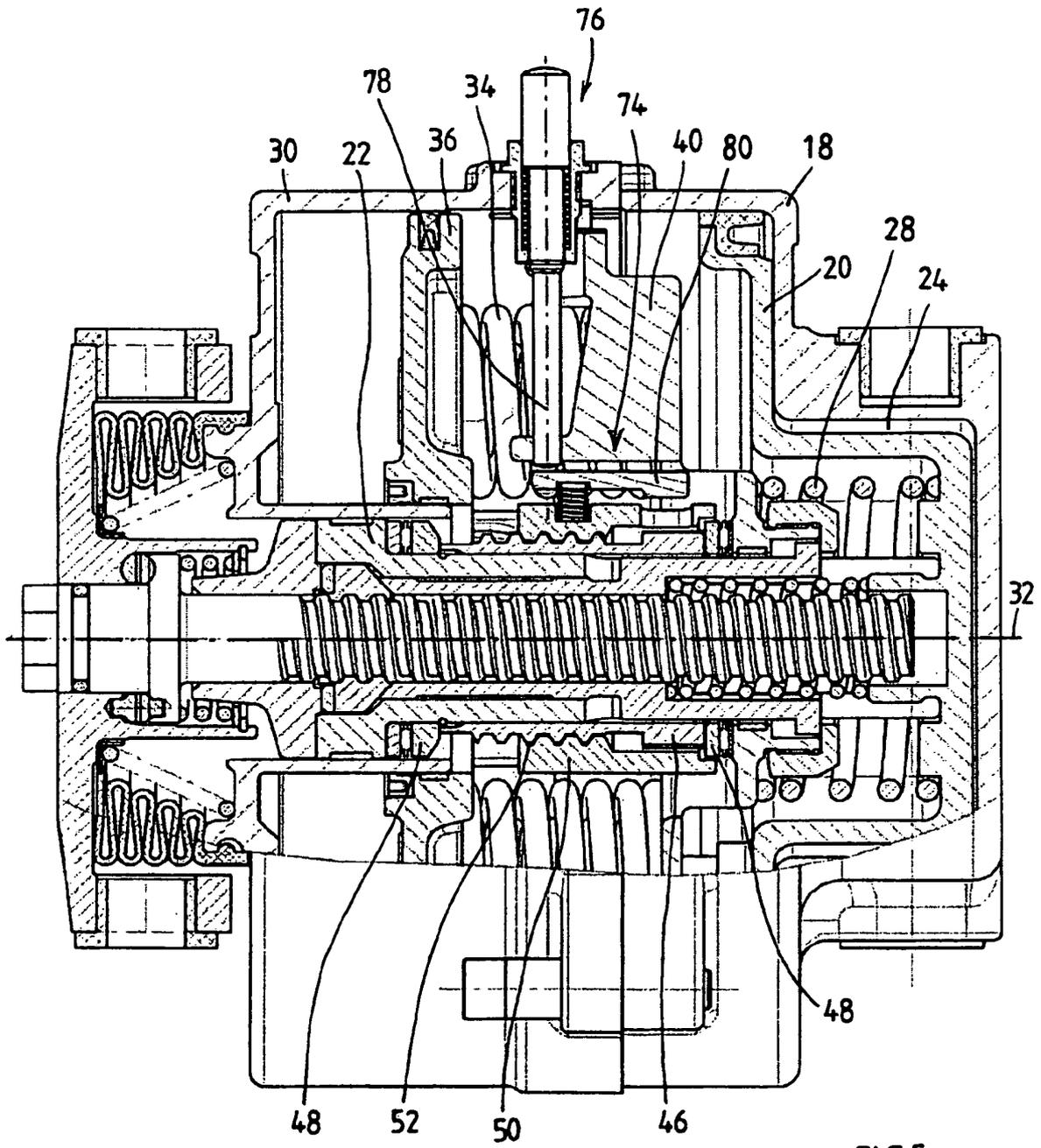


FIG. 5

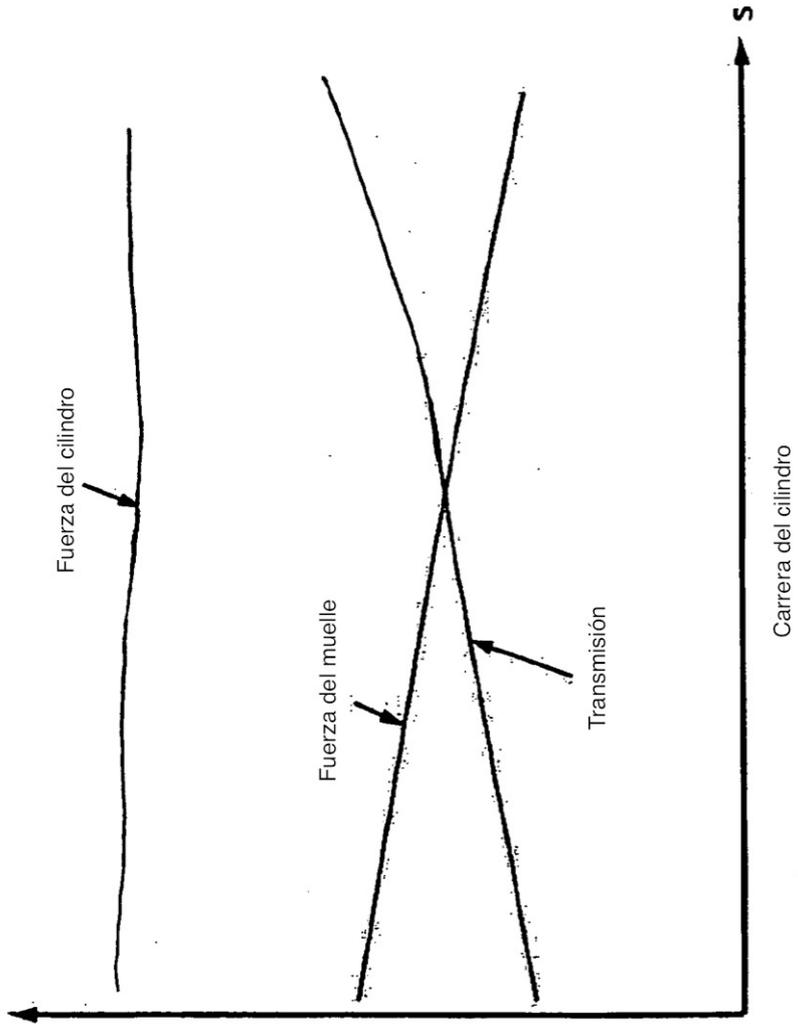


FIG.6

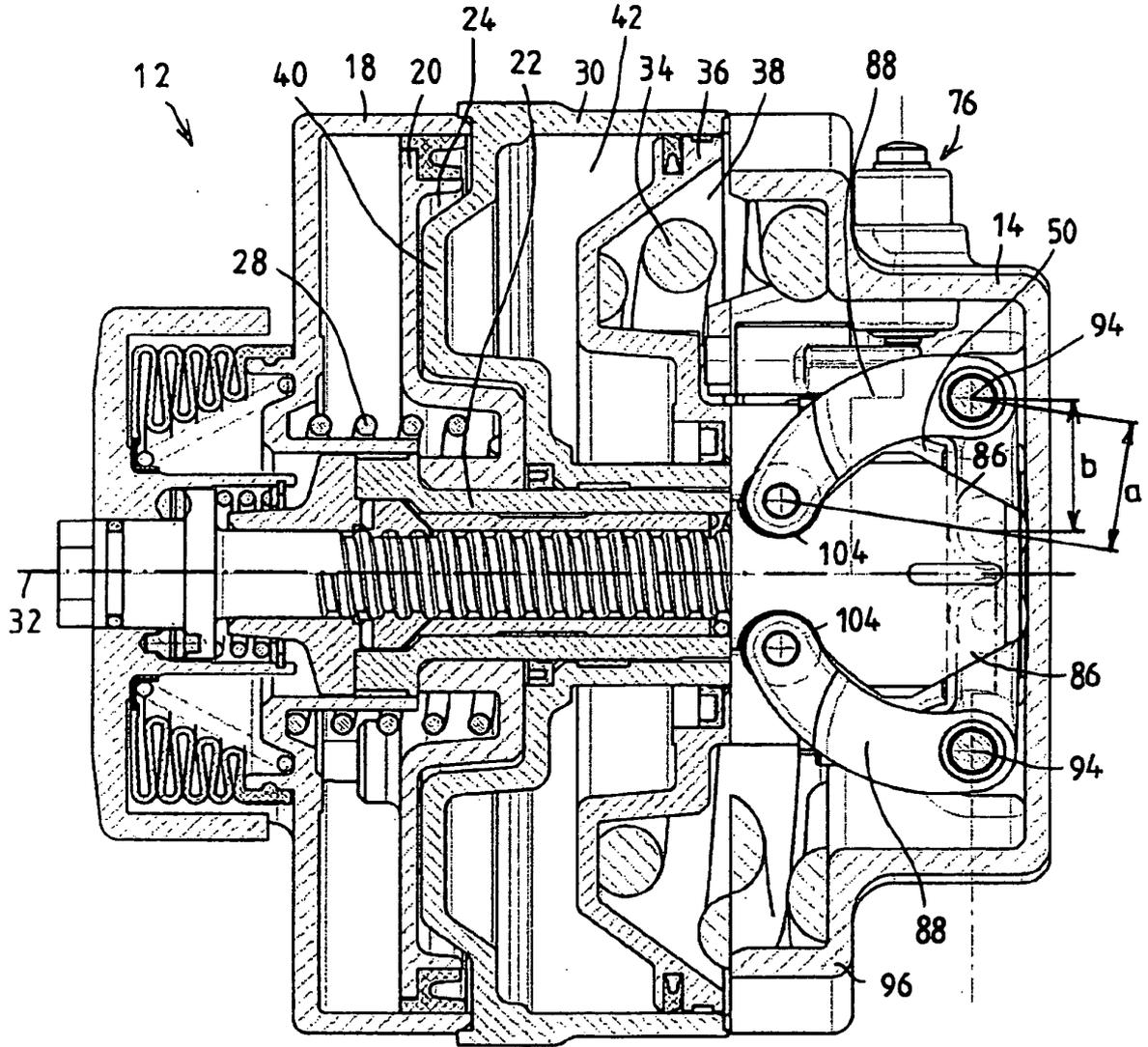
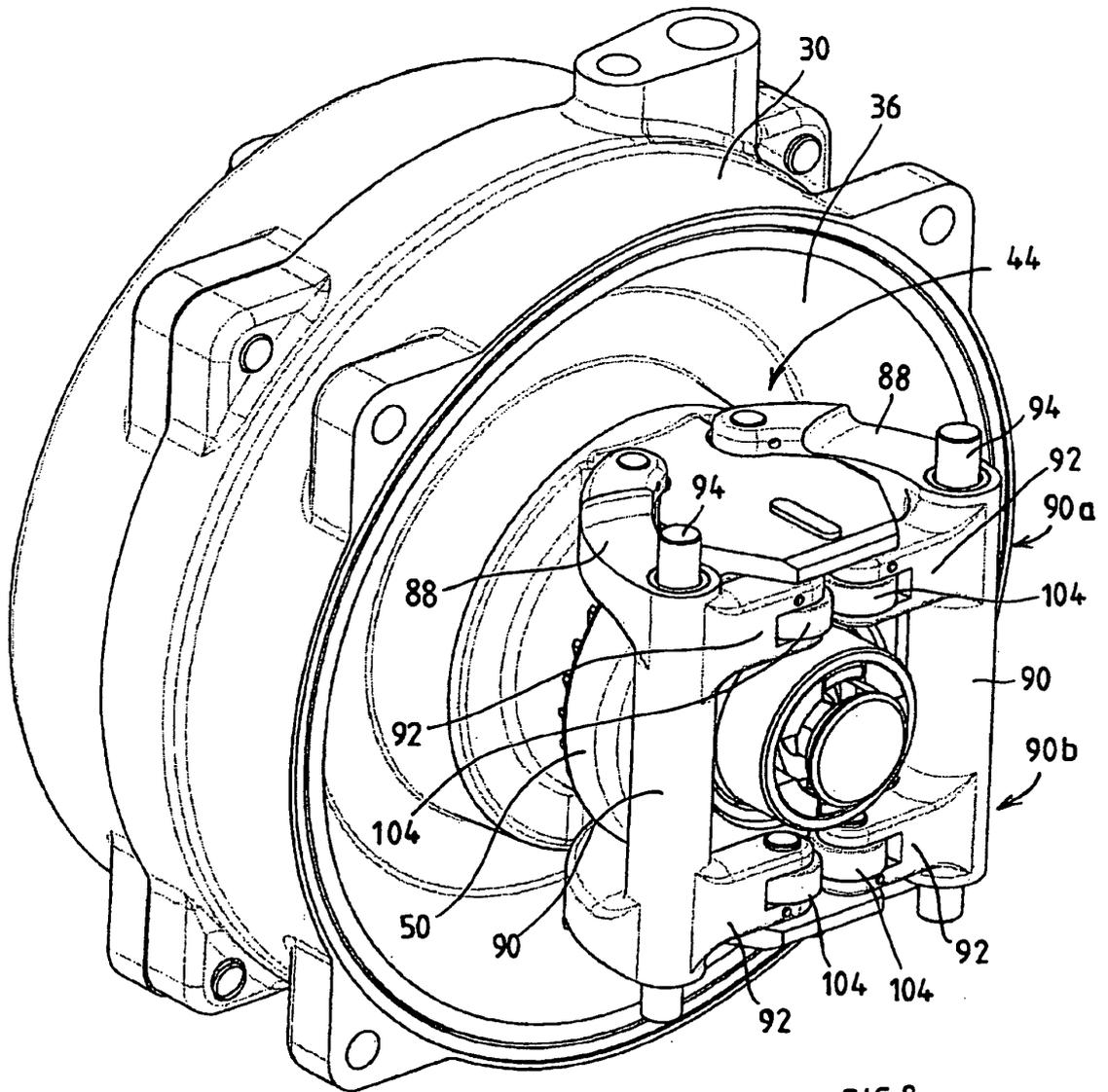


FIG. 7



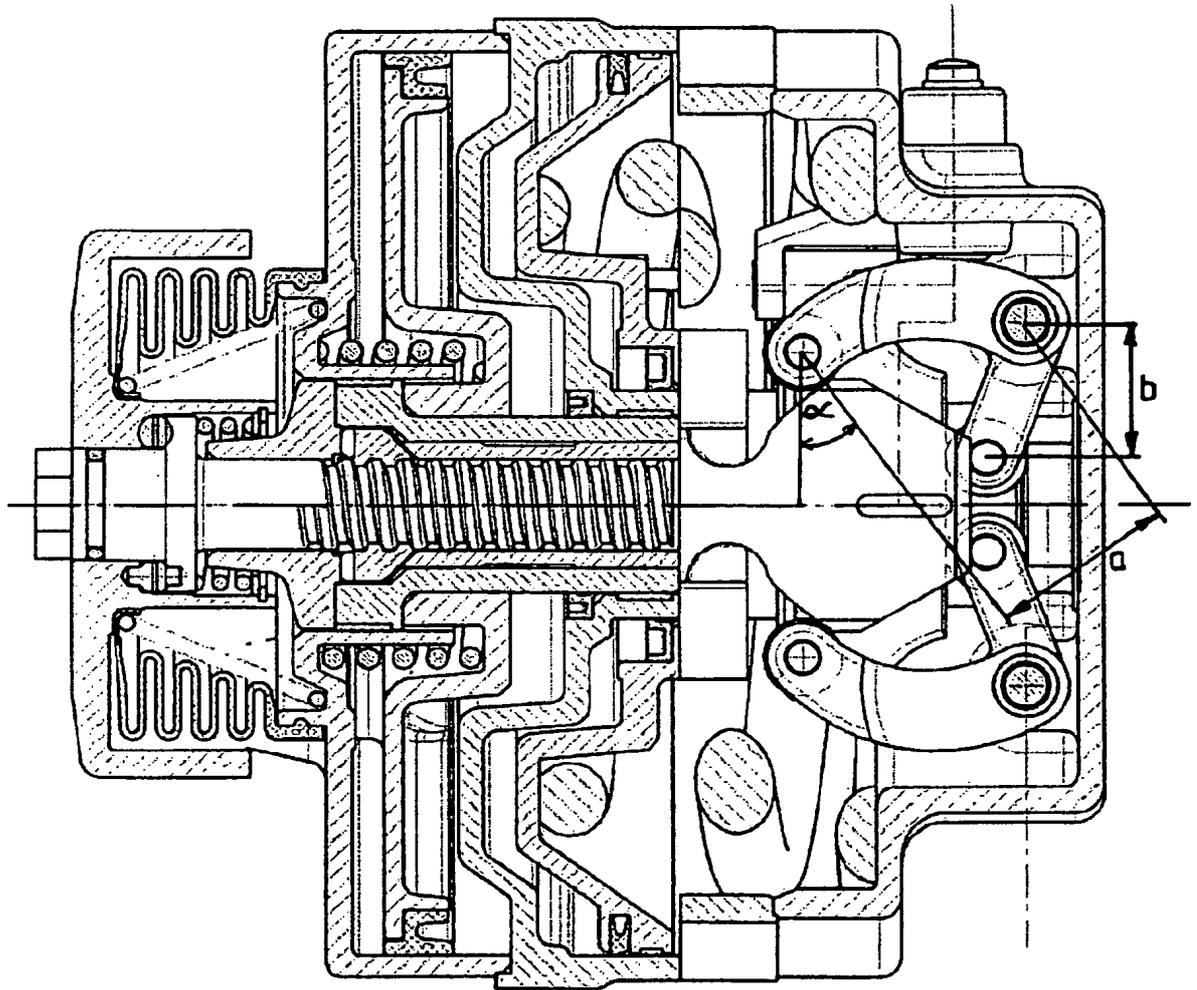


FIG.9

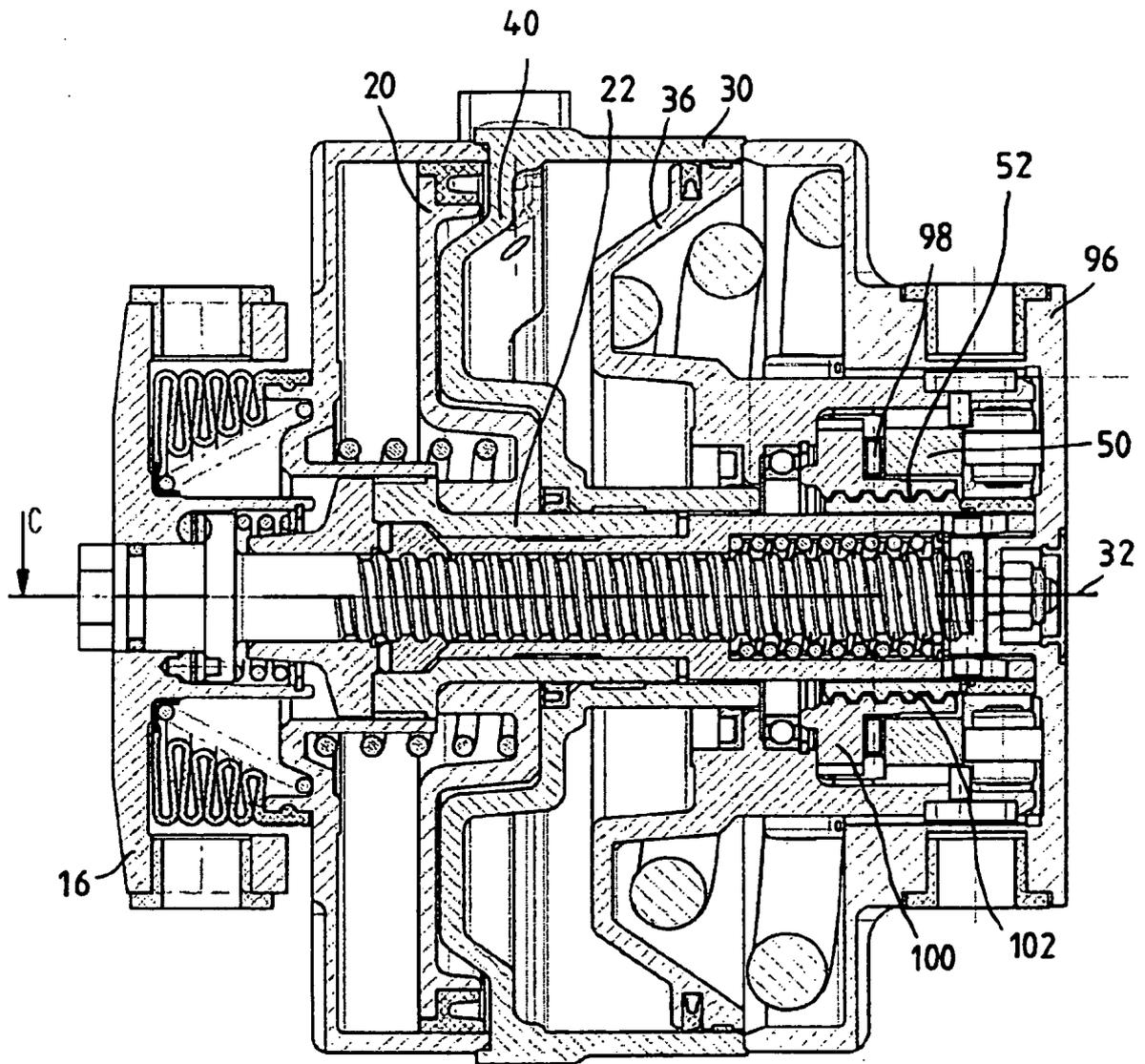


FIG.10

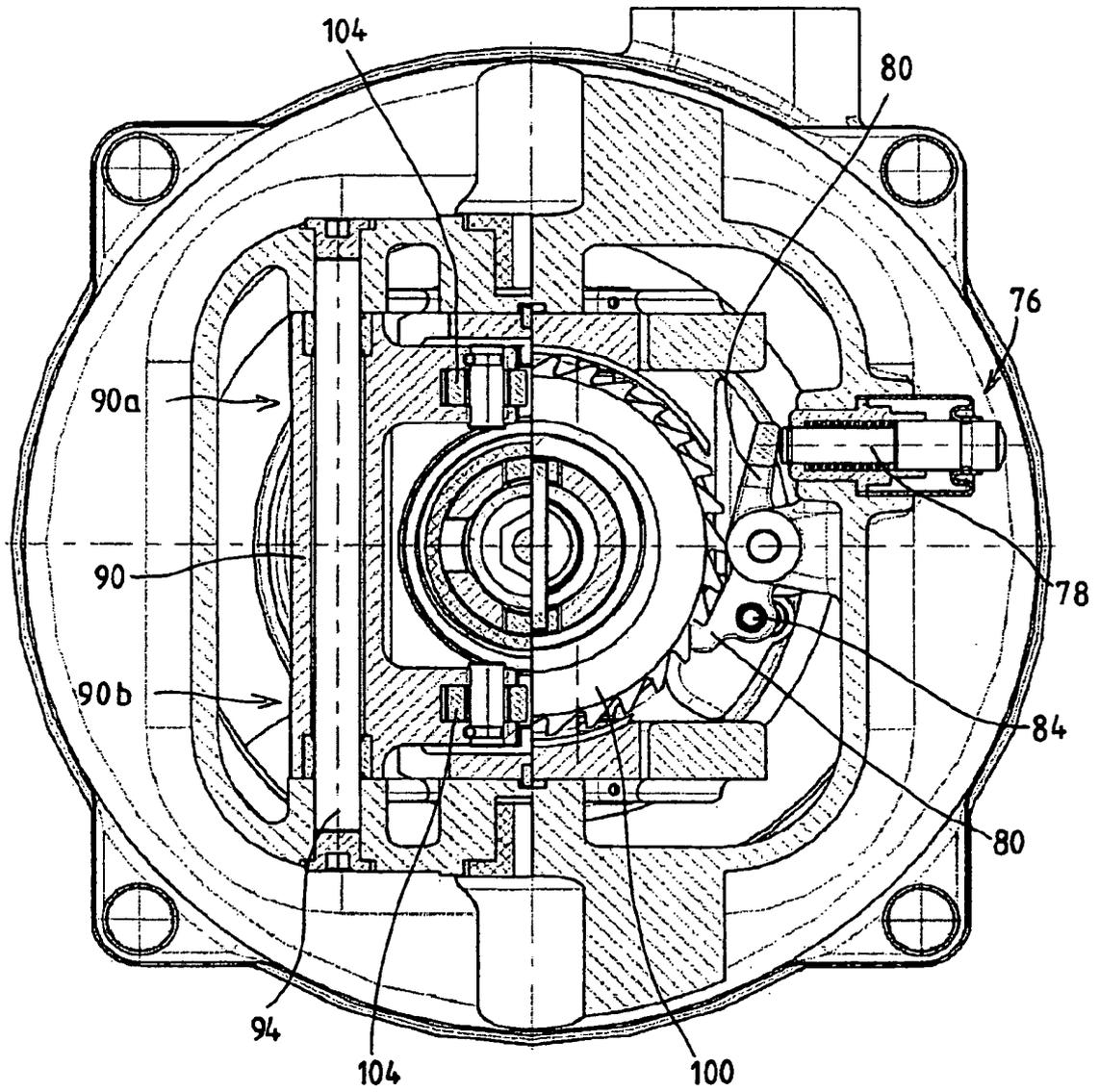
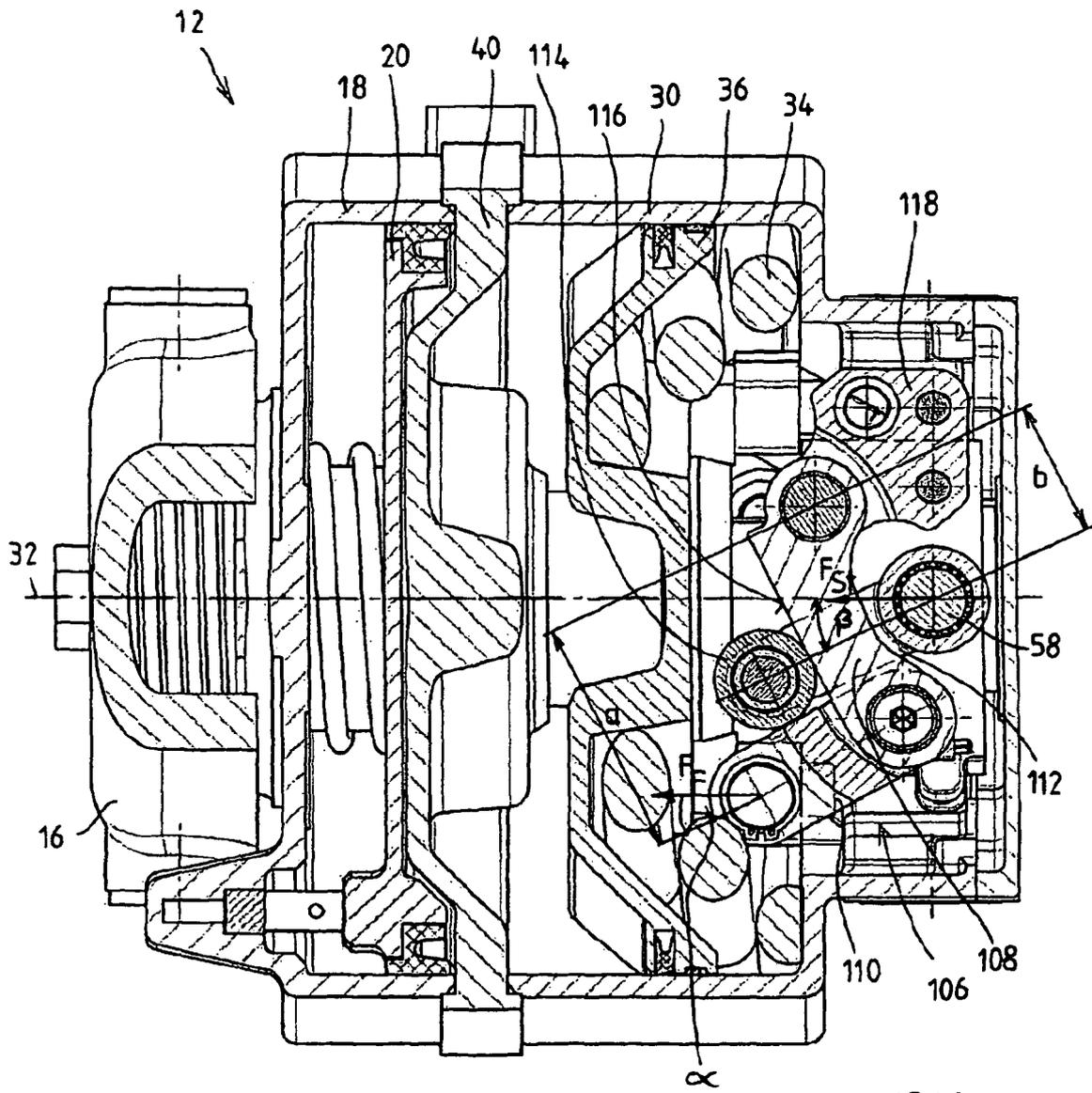


FIG.11



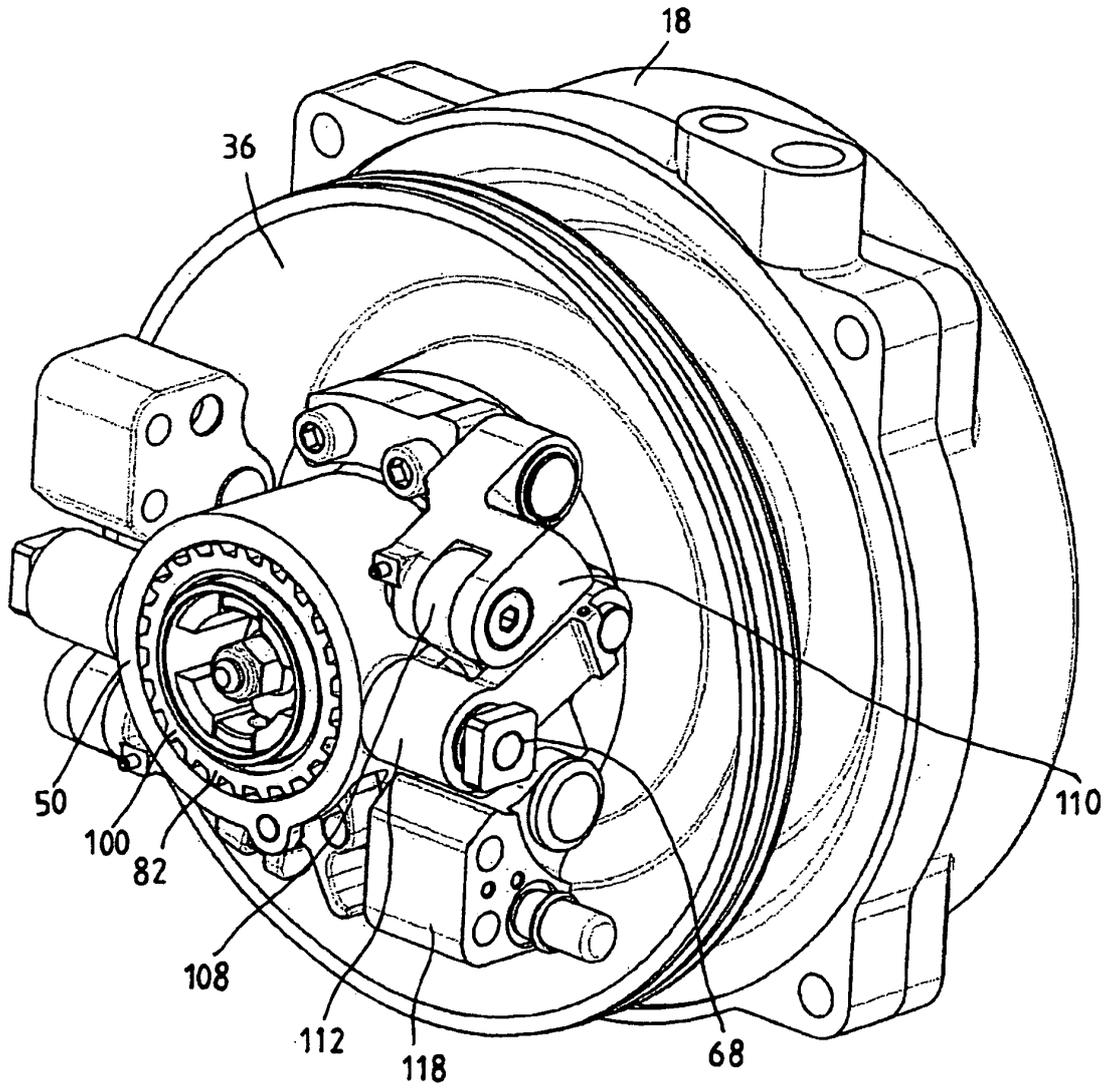


FIG.13

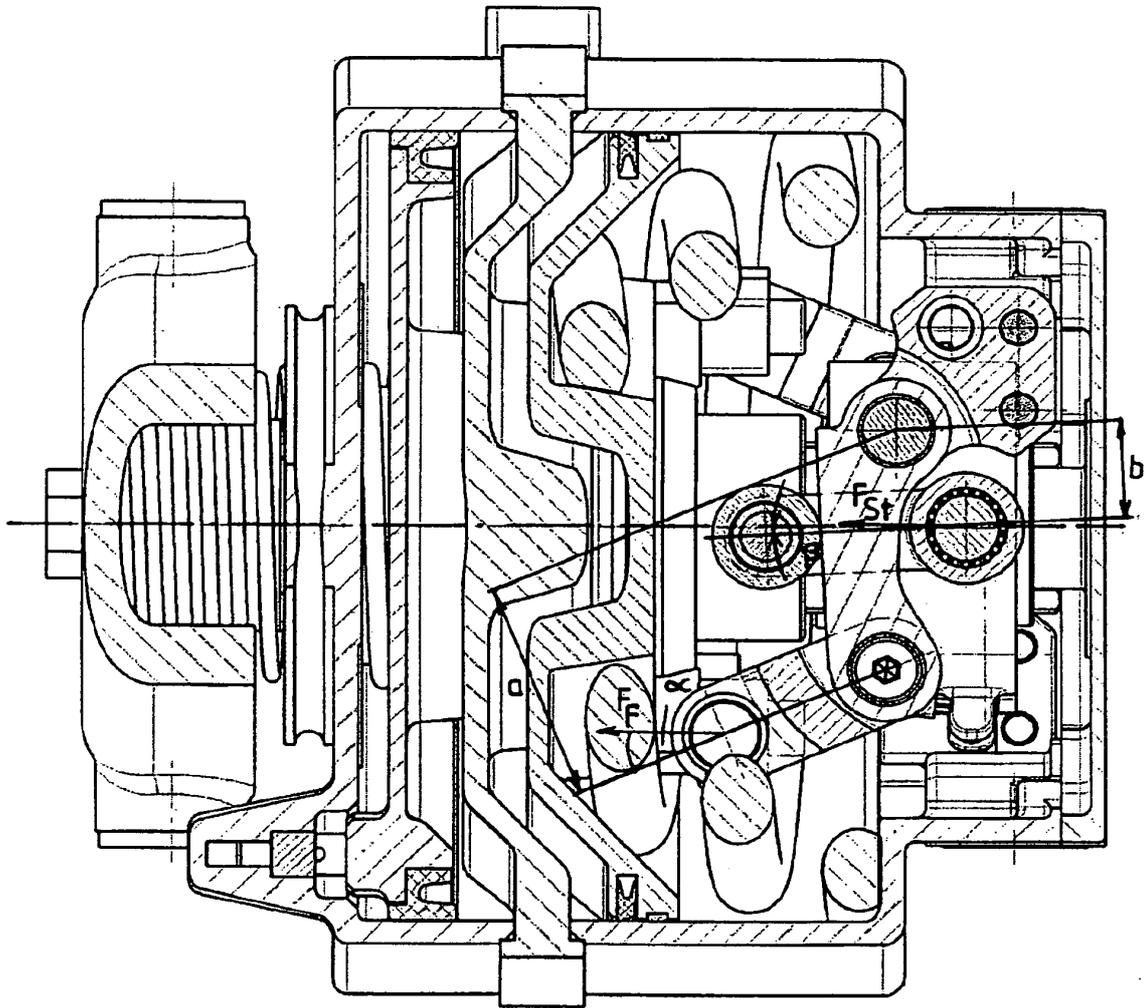


FIG.14

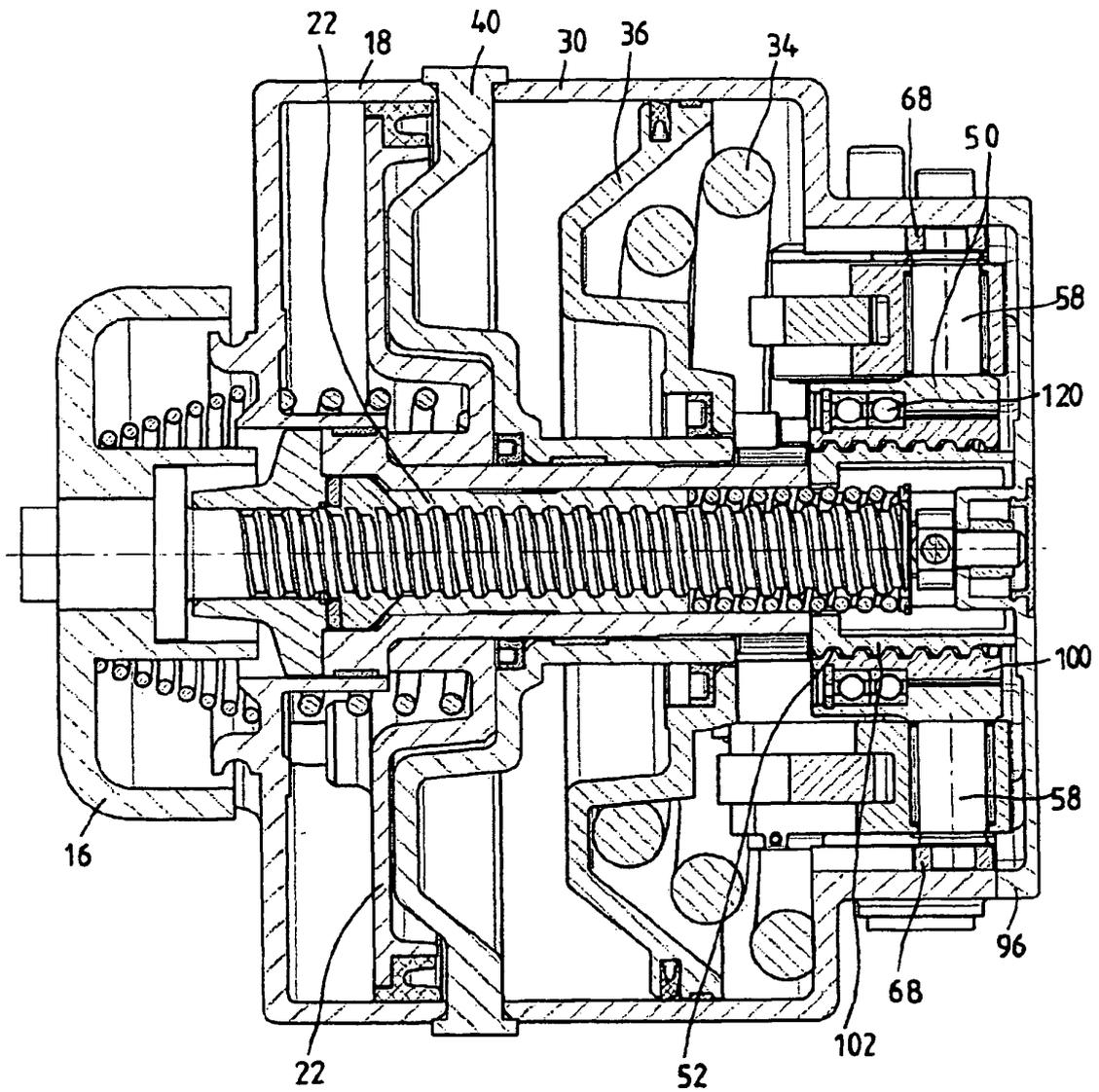


FIG. 15