

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 424 001**

51 Int. Cl.:

**F16D 65/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.04.2010 E 10717063 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.06.2013 EP 2427669**

54 Título: **Dispositivo de frenado de estacionamiento de un vehículo sobre raíles con un rendimiento elevado**

30 Prioridad:

**08.05.2009 DE 102009020548**

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

**26.09.2013**

73 Titular/es:

**KNORR-BREMSE SYSTEME FÜR  
SCHIENENFAHRZEUGE GMBH (100.0%)  
Moosacher Strasse 80  
80909 München, DE**

72 Inventor/es:

**EBNER, CHRISTIAN;  
MATHIEU, MICHAEL;  
FUDERER, ERICH y  
KRAUS, HARRY-WERNER**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 424 001 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo de frenado de estacionamiento de un vehículo sobre raíles con un rendimiento elevado

Estado del arte

5 La presente invención hace referencia a un dispositivo de frenado de un vehículo sobre raíles que contiene, al menos, un cilindro del freno de servicio con, al menos, un pistón del freno de servicio accionado mediante un medio de presión, el cual acciona un vástago del pistón del freno de servicio coaxialmente con un eje del cilindro del freno, así como con un dispositivo de frenado de estacionamiento con una palanca de accionamiento alojada de manera que pueda rotar, cuyo movimiento de rotación se puede transmitir a un árbol dispuesto perpendicularmente al eje del cilindro del freno, y alojado en una carcasa de manera que pueda rotar sobre, al menos, un soporte del árbol, en donde el movimiento de rotación del árbol iniciado mediante la palanca de accionamiento, se puede modificar logrando un movimiento lineal paralelo al eje del cilindro del freno, al menos, de un rodillo de apoyo alojado de manera que pueda rotar sobre un soporte del rodillo de apoyo en un eje de rotación paralelo al árbol, de manera que, al menos, una leva conectada con el árbol de manera que roten solidariamente entre sí, está provista de una superficie de trabajo de leva que durante un recorrido de bloqueo o de liberación del dispositivo de frenado de estacionamiento, interactúa con una superficie radial exterior del rodillo de apoyo, en donde el movimiento lineal del rodillo de apoyo se transmite al vástago del pistón del freno de servicio, de acuerdo con el concepto general de la reivindicación 1.

20 Un dispositivo de frenado conforme a la clase se conoce a partir de la patente EP 0 674 116 B1. Dicho dispositivo está provisto de un dispositivo de frenado de estacionamiento, que comprende un accionamiento de leva simétrico, en donde las levas dispuestas en un árbol se encuentran en contacto con rodillos, con un contorno envolvente a ambos lados de un tubo del vástago del pistón, que se encuentran alojadas de manera que puedan rotar en el tubo del vástago del pistón alrededor de un eje de rotación en común. Dado que debido al peso comparativamente elevado de los vehículos sobre raíles, un dispositivo de frenado de estacionamiento de esta clase debe aplicar fuerzas elevadas de frenado de estacionamiento, se requiere un rendimiento elevado del dispositivo de frenado de estacionamiento con fuerzas de fricción lo más reducidas posible.

25 Por lo tanto, es objeto de la presente invención perfeccionar un dispositivo de frenado de la clase mencionada en la introducción, de manera que dicho dispositivo presente un rendimiento lo más elevado posible.

Dicho objeto se resuelve mediante las características de la reivindicación 1.

Revelación de la presente invención

30 La presente invención recomienda que la superficie de trabajo de la leva se conforme como una sección periférica de una superficie cilíndrica, cuyo eje medio realiza un recorrido del movimiento circular alrededor del eje del árbol, durante un recorrido de bloqueo o de liberación del dispositivo de frenado de estacionamiento, en donde existe un punto de intersección de dicho recorrido del movimiento con el eje del cilindro del freno, que se asigna esencialmente a una fuerza máxima de frenado de estacionamiento.

35 Durante un recorrido de bloqueo o de liberación del dispositivo de frenado de estacionamiento, debido a las proporciones geométricas, particularmente entre la superficie de trabajo de la leva y la superficie del rodillo de apoyo exterior, se genera un recorrido de la fuerza de frenado de estacionamiento que alcanza su punto máximo en un punto determinado o en una zona determinada. Cuando en dicho punto o en dicha zona de la fuerza máxima de frenado de estacionamiento, no existe brazo de palanca alguno entre el recorrido del movimiento mencionado anteriormente y el eje del cilindro del freno o bien, el vástago del pistón del freno de servicio coaxial a dicho eje, no se aplican fuerzas transversales en el vástago del pistón del freno de servicio que transmite las fuerzas de bloqueo de frenado, hecho que como consecuencia logra fuerzas de fricción reducidas y a continuación un rendimiento elevado del dispositivo de frenado de estacionamiento. Esto se debe a que justo en la zona del recorrido de bloqueo o de liberación del dispositivo de frenado de estacionamiento, en la que se presenta la fuerza máxima de frenado de estacionamiento, las fuerzas de fricción que se basan en las fuerzas transversales también alcanzan su punto máximo.

40 Por "recorrido de bloqueo" en el sentido de la presente invención, se entiende el recorrido o bien, el ángulo que recorren los componentes del dispositivo de frenado de estacionamiento, partiendo desde una posición inicial del freno liberada, en la que las pastillas del freno se encuentran distanciadas de un elemento de fricción, como por ejemplo, un disco del freno, hasta alcanzar una posición de bloqueo en la que la fuerza de frenado de estacionamiento alcanza su punto máximo.

45 En correspondencia, por "recorrido de liberación" en el sentido de la presente invención, se entiende el recorrido o bien, el ángulo que recorren los componentes del dispositivo de frenado de estacionamiento, partiendo desde la

posición de bloqueo, en la que la fuerza de frenado de estacionamiento alcanza su punto máximo, hasta alcanzar la posición inicial del freno liberada, en la que las pastillas del freno se encuentran distanciadas de un elemento de fricción, como por ejemplo, un disco del freno, mediante el juego del freno.

5 Mediante las medidas mencionadas en las reivindicaciones relacionadas, se pueden realizar mejoras y perfeccionamientos ventajosos en la invención indicada en las reivindicaciones independientes.

10 Se prefiere particularmente que el árbol y el, al menos un, rodillo de apoyo se encuentren dispuestos de manera que en relación con el recorrido de bloqueo completo, al comienzo del recorrido de bloqueo, la distancia adopte un valor máximo entre una línea de actuación de la fuerza que se extiende, por una parte, entre una línea de contacto entre la superficie de trabajo de la leva y la superficie del rodillo de apoyo y, por otra parte, el eje del rodillo de apoyo, y el eje del árbol. Cuanto mayor sea la distancia entre la línea de actuación de la fuerza y el eje del árbol, menor será la relación de la transmisión que presenta el accionamiento por levas, el cual logra la interacción de la superficie de trabajo de la leva y la superficie del rodillo de apoyo.

15 En otras palabras, la relación de transmisión es menor al comienzo del recorrido de bloqueo, cuando sólo se debe superar el juego del freno entre las pastillas del freno y el elemento de fricción asignado. Por lo tanto, la relación de transmisión se incrementa con un recorrido de bloqueo en aumento, dado que se reduce la distancia entre la línea de actuación de la fuerza y el eje del árbol. Dicha característica presenta la ventaja de que la transmisión de fuerza del accionamiento por levas conformado por la superficie de trabajo de la leva y por la superficie del rodillo de apoyo, aumenta con el recorrido de bloqueo en aumento y, de esta manera, se cumple con los requisitos, con lo cual al comienzo del recorrido de bloqueo con una fuerza de bloqueo reducida, sólo se debe superar el juego del freno, y cuando se encuentra próximo al final del recorrido de bloqueo se requiere una fuerza de bloqueo elevada, para lograr una fuerza máxima de frenado de estacionamiento.

20 De acuerdo con un perfeccionamiento, se proporcionan dos levas dispuestas simétricamente en relación con el eje del cilindro, conectadas con el árbol de manera que puedan rotar solidariamente entre sí, así como dos rodillos de apoyo que interactúan con las levas, y que se encuentran dispuestos simétricamente en relación con el eje del cilindro. Además, se proporcionan, al menos, dos soportes de árbol dispuestos simétricamente en relación con el eje del cilindro, en donde visto en el sentido perpendicular en relación con el eje del cilindro del freno, los soportes de árbol y los soportes de rodillo de apoyo se encuentran dispuestos de manera desplazada entre sí.

25 Partiendo del concepto de que los soportes de árbol y los soportes de rodillo de apoyo adoptan respectivamente un determinado espacio constructivo radial, dicha característica presenta la ventaja de que los soportes de árbol y los soportes de rodillo de apoyo se encuentran dispuestos en diferentes planos y, de esta manera, ante una liberación en la que se encuentran en un plano en común, el eje del árbol y el eje del rodillo de apoyo pueden adoptar una distancia reducida entre sí, hecho que logra un tamaño constructivo reducido y ventajoso del dispositivo de frenado. Dicha característica resulta ventajosa principalmente en vista del espacio constructivo limitado de los dispositivos de frenado en la zona de los bogies de los vehículos sobre raíles. Por ejemplo, la distancia de los soportes de árbol en relación con el eje del cilindro del freno, es mayor que la distancia de los soportes de rodillo de apoyo en relación con el eje del cilindro del freno.

30 Además, se prefiere que el, al menos un, rodillo de apoyo se encuentre alojado de manera que pueda rotar sobre un muñón de cojinete en una arandela de compresión dispuesta de manera que se pueda desplazar sobre el vástago del pistón del freno de servicio, coaxialmente en relación con el eje del cilindro del freno, en donde el movimiento lineal de la arandela de compresión se transmite al vástago del pistón del freno de servicio. En particular, el movimiento lineal de la arandela de compresión se transmite a través de un tope axial al vástago del pistón del freno de servicio, el cual acciona un mecanismo de frenado, como por ejemplo, una unidad de pinza del freno.

35 El árbol se deforma elásticamente bajo una carga, con lo cual las levas experimentan un desalineamiento angular que conduce a una carga no uniforme de los rodillos de apoyo. Por consiguiente, se prefiere particularmente que la arandela de compresión se encuentre alojada de manera que se pueda desplazar sobre el vástago del pistón del freno de servicio, coaxialmente en relación con el eje del cilindro del freno, y el tope se conforma como una superficie de tope conformada de manera convexa y esférica, vista en el sentido del eje del cilindro del freno, que interactúa con una superficie anular dispuesta perpendicularmente en relación con el eje del cilindro del freno, en donde la superficie de tope conformada de manera convexa y esférica y la superficie anular dispuesta perpendicularmente en relación con el eje del cilindro del freno, se conforman respectivamente ya sea en la arandela de compresión o en el vástago del pistón del freno de servicio. De esta manera, se puede compensar el desalineamiento angular de las levas, en tanto que la arandela de compresión alojada axialmente en el vástago del pistón del freno de servicio, por ejemplo, sujeta al juego, se puede inclinar en relación con el vástago del pistón del freno de servicio o bien, con el eje del cilindro del freno. El contacto entre la superficie anular y la superficie de tope conformada de manera convexa y esférica, se realiza, por ejemplo, esencialmente a lo largo de, al menos, una línea que conforma un apoyo de inclinación para la arandela de compresión.

De acuerdo con un perfeccionamiento, la carcasa que porta el, al menos un, soporte de árbol, se conforma como una tapa de cilindro que cierra axialmente una cámara de resorte del cilindro del freno de servicio, en la cual se aloja un resorte de recuperación que se apoya, por una parte, en la tapa del cilindro y, por otra parte, en el pistón del freno de servicio. De esta manera, la tapa de cilindro presenta una función doble, en tanto que, por una parte, en el estado elevado desde el cilindro del freno, permite un montaje de componentes como, por ejemplo, el pistón del freno de servicio, el resorte de recuperación, etc., en el interior del cilindro de frenado y, por otra parte, se aloja de manera que pueda rotar, al menos, el árbol del dispositivo de frenado de estacionamiento.

Además, el, al menos un, soporte de árbol se conforma, por ejemplo, en una tapa de cojinete que se puede introducir desde el exterior en un orificio de paso de la tapa de cilindro. Además, en la tapa de cilindro se conforma también un cojinete para un control Bowden que acciona la palanca de accionamiento.

Se describe con más precisión en la siguiente descripción de un ejemplo de ejecución de la presente invención.

#### Dibujos

En los dibujos se representan ejemplos de ejecución de la presente invención y se explican en detalle en la siguiente descripción. En los dibujos se muestra:

Fig. 1 una vista lateral de un cilindro combinado de freno de servicio y de freno de estacionamiento de un dispositivo de frenado de un vehículo sobre raíles, de acuerdo con una forma de ejecución preferida de la presente invención;

Fig. 2 una vista de despiece de una tapa de cilindro del cilindro combinado de freno de servicio y de freno de estacionamiento de la figura 1, con componentes del dispositivo de frenado de estacionamiento;

Fig. 3 una representación vertical de la sección transversal longitudinal del cilindro combinado de freno de servicio y de freno de estacionamiento de la figura 1, con el freno de estacionamiento en la posición de liberación;

Fig. 4 una representación vertical de la sección transversal longitudinal del cilindro combinado de freno de servicio y de freno de estacionamiento de la figura 1, con el freno de estacionamiento en la posición de bloqueo;

Fig. 5 una representación horizontal de la sección transversal longitudinal del cilindro combinado de freno de servicio y de freno de estacionamiento de la figura 1;

Fig. 6 una representación vertical de la sección transversal longitudinal de un cilindro combinado de freno de servicio y de freno de estacionamiento, de acuerdo con otra forma de ejecución.

#### Descripción de los ejemplos de ejecución

El cilindro combinado de freno de servicio y de freno de estacionamiento 1 que se muestra en la figura 1, forma parte de un dispositivo de frenado de un vehículo sobre raíles, y acciona, por ejemplo, una pinza de freno no representada en este caso, con dos palancas de pinzas del freno que no se pueden observar en este caso, que se extienden esencialmente paralelas entre sí. Ambas palancas de las pinzas del freno portan en uno de sus extremos, zapatas del freno articuladas mediante pernos, que pueden intervenir preferentemente en un disco del freno, accionados por fricción.

Entre los extremos restantes de las palancas de pinzas del freno, se encuentra el cilindro combinado de freno de servicio y de freno de estacionamiento 1, cuya carcasa 2 en la figura 1 se conecta del lado derecho con una palanca de pinzas del freno, y cuyo pistón del freno de servicio 4 se conecta a través de un vástago del pistón del freno de servicio 6 y un yugo del eje 8 con la palanca restante de pinzas del freno.

Más precisamente, el cilindro del freno de servicio 10 del cilindro combinado de freno de servicio y de freno de estacionamiento 1, se utiliza como un freno de servicio activo y comprende el pistón del freno de servicio 4 que se acciona mediante un medio de presión, que acciona la palanca de pinzas del freno a través del vástago del pistón del freno de servicio 6 dispuesto coaxialmente en relación con un eje del cilindro del freno 12, y el yugo del eje 8, en donde la aplicación de presión o bien, la descarga de la presión del pistón del freno de servicio 4, se realiza mediante ventilación o bien, la evacuación del aire de una cámara del freno de servicio 14, en el interior del cilindro del freno de servicio 10 (figuras 3 a 5). Un resorte de recuperación 16, como un resorte de compresión, pretensa el pistón del freno de servicio 4 en la posición de liberación que se muestra en la figura 3 del lado derecho.

Una tapa de cilindro 18 cierra el cilindro combinado de freno de servicio y de freno de estacionamiento 1, axialmente en el extremo desde el cual sale el vástago del pistón del freno de servicio, y en donde dicho vástago se encuentra

conectado en el extremo con el yugo del eje 8. Un retén obturador 34 en forma de un fuelle dispuesto entre la tapa del cilindro 18 y el yugo del eje 8, cierra herméticamente el orificio de paso 32 hacia el exterior.

5 El vástago del pistón del freno de servicio 6, se conduce en un orificio de paso 28 de una pared de separación 30, que separa una cámara del resorte 26 de un espacio interior de la tapa de cilindro 18. En la cámara del resorte 26 se aloja el resorte de recuperación 16, el cual se apoya, por una parte, en la pared de separación 30 y, por otra parte, en el pistón del freno de servicio 4.

10 El dispositivo de frenado de estacionamiento, se encuentra integrado en el cilindro combinado de freno de servicio y freno de estacionamiento 1 o bien, se conforma en dicho cilindro. Preferentemente, en un espacio interior de la tapa de cilindro 18 o bien, en la tapa de cilindro 18 del cilindro combinado de freno de servicio y freno de estacionamiento 1, se alojan o bien, se encuentran dispuestos los componentes del dispositivo de frenado de estacionamiento. En particular, el dispositivo de frenado de estacionamiento presenta una palanca de accionamiento 20 alojada de manera que pueda rotar en la tapa de cilindro 18 en el extremo, cuyo movimiento de rotación se transmite a un árbol 24 dispuesto perpendicularmente en relación con el eje del cilindro del freno 12, y alojado de manera que pueda rotar sobre el soporte de árbol 22 alojado en la tapa de cilindro 18.

15 Preferentemente, dos soportes de árbol 22 se encuentran dispuestos simétricamente y perpendicularmente en relación con el eje del cilindro del freno 12, y se conforman, por ejemplo, en tapas de cojinete 38 que se pueden introducir desde el exterior en orificios de paso 36 de la tapa de cilindro 18, como se observa en las figuras 2 y 5. Además, en la tapa de cilindro 18 también se encuentra fijado un contrasoprote para un control Bowden no representado en este caso, que acciona la palanca de accionamiento 20, en forma de una horquilla de soporte 40, como se muestra en las figuras 1 y 5.

20 El movimiento de rotación de la palanca de accionamiento 20 iniciado mediante el control Bowden y, de esta manera, también del árbol 24 conectado con dicha palanca de manera que rotan solidariamente entre sí, mediante un accionamiento por levas se convierte en un movimiento lineal de los rodillos de apoyo 42, paralelo al eje del cilindro del freno 12. Los rodillos de apoyo 42 se encuentran alojados de manera que puedan rotar sobre soportes de rodillos de apoyo 44 en un eje de rotación 46 dispuesto de manera paralela en relación con el árbol 24. Además, se proporcionan levas 50 conectadas con el árbol 24 de manera que rotan solidariamente entre sí, con superficies de trabajo de leva 52, que durante un recorrido de bloqueo o de liberación del dispositivo de frenado de estacionamiento, interactúan con superficies de rodillos de apoyo 54 exteriores radiales de los rodillos de apoyo 42, en donde el movimiento lineal de los rodillos de apoyo 42 se transmite al vástago del pistón del freno de servicio 6. A continuación se describe el accionamiento por levas que convierte el movimiento de rotación del árbol 24 iniciado mediante la palanca de accionamiento 20, en un movimiento lineal del vástago del pistón del freno de servicio 4.

35 En particular, se proporcionan dos levas 50 dispuestas simétricamente en relación con el eje del cilindro del freno 12, conectadas con el árbol 24 de manera que puedan rotar solidariamente entre sí, así como dos rodillos de apoyo 42 que interactúan con las levas, y que se encuentran dispuestos también simétricamente en relación con el eje del cilindro del freno 12. Los rodillos de apoyo 42 se encuentran alojados de manera que puedan rotar en muñones de cojinete 56 coaxiales en relación con el eje de rotación 46, que sobresalen perpendicularmente desde una arandela de compresión 58 y, por otra parte, se orientan perpendicularmente en relación con el eje del cilindro del freno 12.

40 La arandela de compresión 58 se encuentra alojada de manera que se pueda desplazar sobre el vástago del pistón del freno de servicio 6, coaxialmente en relación con el eje del cilindro del freno 12, en donde el movimiento lineal de la arandela de compresión 58 se transmite al vástago del pistón del freno de servicio 6, a través un tope axial 60, que a continuación acciona el yugo del eje 8, en las figuras 3 a 5 hacia la izquierda para el bloqueo, y hacia la derecha para la liberación. De acuerdo con la forma de ejecución de las figuras 3 a 5, el tope 60 de la arandela de compresión 58 se conforma, por ejemplo, como una superficie anular plana, dispuesta perpendicularmente al eje del cilindro del freno 12, que para la transmisión de fuerza axial interactúa con una superficie anular plana complementaria dispuesta también perpendicularmente en relación con el eje del cilindro del freno 12, del vástago del pistón del freno de servicio 6.

45 El árbol 24 se deforma elásticamente bajo una carga, con lo cual las levas 50 experimentan un desalineamiento angular que conduce a una carga no uniforme de los rodillos de apoyo 42. Mediante la conformación del tope 60 de la arandela de compresión 58 como una superficie de tope 61 conformada de manera convexa y esférica, vista en el sentido del eje del cilindro del freno 12, que interactúa con una superficie anular 63 del vástago del pistón del freno de servicio 6, por ejemplo, plana y dispuesta perpendicularmente en relación con el eje del cilindro del freno 12, se puede compensar el desalineamiento angular de las levas 50, en tanto que la arandela de compresión 58 alojada axialmente en el vástago del pistón del freno de servicio 6, sujeta al juego, se puede inclinar en relación con el vástago del pistón del freno de servicio 6 o bien, con el eje del cilindro del freno 12, como se muestra en la figura 6.

50 El contacto entre la superficie anular 63 y la superficie de tope 61 conformada de manera convexa y esférica, se realiza esencialmente a lo largo de, al menos, una línea 65 que conforma un apoyo de inclinación para la arandela de compresión 58.

Desde el yugo del eje 8 se transmite el movimiento de bloqueo a la palanca de pinzas del freno correspondiente, para generar un movimiento de bloqueo de las pinzas del freno, en el que las zapatas del freno intervienen accionadas por fricción con el disco del freno, con lo cual se bloquea el freno de estacionamiento.

5 Visto en el sentido perpendicular en relación con el eje del cilindro del freno 12, los soportes de árbol 22 y los soportes de rodillos de apoyo 44 se encuentran dispuestos de manera desplazada entre sí, como se observa particularmente en la figura 5. Los soportes de árbol 22 y los soportes de rodillos de apoyo 44 se conforman preferentemente como cojinetes de rodamiento, particularmente como cojinetes de rodillos. En particular, los soportes de árbol 22 y los soportes de rodillos de apoyo 44 se encuentran dispuestos en diferentes planos 62, 64, en donde en dichos plano 62, 64 se encuentran dispuestas normales de la superficie perpendicularmente en relación con el eje del cilindro del freno 12, y uno de dichos planos 62, 64 conforma esencialmente un plano de simetría en relación con los rodillos, en relación con los cuales dichos planos se encuentran dispuestos perpendicularmente. En particular, la distancia del plano 62 de los soportes de árbol 22 en relación con el eje del cilindro del freno 12, es mayor que la distancia del plano 64 de los soportes de rodillos de apoyo 44 en relación con el eje del cilindro del freno 12.

15 Las superficies de trabajo de leva 52 de las levas 50, que interactúan con las superficies exteriores radiales de los rodillos de apoyo 54 de los rodillos de apoyo 42, se conforman respectivamente como una sección periférica de una superficie cilíndrica, como muestran particularmente las figuras 3 y 4. Por una sección periférica de una superficie cilíndrica 52, se entiende en este caso un segmento curvado de un cilindro imaginario completo, que se extiende a lo largo de un ángulo determinado.

20 El eje medio 66 de dicho cilindro imaginario, como se observa en la figura 3, realiza un recorrido del movimiento 68 circular alrededor del eje 70 del árbol 24, durante un recorrido de bloqueo o de liberación del dispositivo de frenado de estacionamiento. Las superficies de trabajo de leva 52 de las levas 50 y los rodillos de apoyo 42, se conforman o bien, se encuentran dispuestos de manera que existe un punto de intersección 72 de dicho recorrido del movimiento 68 con el eje del cilindro del freno 12, que se asigna esencialmente a una fuerza máxima de frenado de estacionamiento. Dichas circunstancias se observan con una mayor claridad en la figura 4.

30 Se prefiere particularmente que el árbol 24 y los rodillos de apoyo 42 se encuentren dispuestos de manera que en relación con el recorrido de bloqueo completo del dispositivo de frenado de estacionamiento, al comienzo del recorrido de bloqueo (fig. 3), desde la posición de liberación que se muestra en la figura 3 hasta la posición de bloqueo que se muestra en la figura 4, la distancia b adopte un valor máximo entre una línea de actuación de la fuerza 78 que se extiende, por una parte, entre una línea de contacto 74 entre la superficie de trabajo de la leva 52 y la superficie del rodillo de apoyo 54 y, por otra parte, el eje del rodillo de apoyo 76, y el eje del árbol 70. Cuanto mayor sea dicha distancia b entre la línea de actuación de la fuerza 78 y el eje del árbol 70, menor será la relación de la transmisión i que presenta el accionamiento por levas, el cual logra la interacción de la superficie de trabajo de la leva 52 y la superficie del rodillo de apoyo 54.

35 En el estado bloqueado de acuerdo con la figura 4, la línea de actuación de la fuerza 78 se dispone coaxialmente en relación con el eje del cilindro del freno 12, en donde la línea de actuación de la fuerza 78 indica el sentido de la fuerza que actúa entre la superficie de trabajo de las levas 52 y la superficie de los rodillos de apoyo 54, como se ha descrito también anteriormente.

40 La distancia a indicada en las figuras 3 y 4, corresponde al brazo de palanca efectivo entre el punto de articulación del control Bowden en la palanca de accionamiento 20, y el eje del árbol 70, cuando en la palanca de accionamiento 20 se inicia la fuerza de accionamiento a través del control Bowden.

La relación de la transmisión i del accionamiento por levas, se obtiene a partir de las respectivas distancias o bien, de los brazos de palanca a y b (figuras 3 y 4):

$$i = \frac{a}{b}$$

45 Además, la figura 3 muestra el dispositivo de frenado de estacionamiento en la posición de liberación, en la que la superficie exterior radial de los rodillos de apoyo 54 o la superficie periférica de los rodillos de apoyo 42, interviene con el borde de la superficie de trabajo de las levas 52 opuesto al árbol 24. Por lo tanto, el brazo de palanca b alcanza su punto máximo. En comparación, la figura 4 muestra el dispositivo de frenado de estacionamiento en la posición de bloqueo, en la que el brazo de palanca b alcanza su punto mínimo.

50 En otras palabras, la relación de transmisión i es menor al comienzo del recorrido de bloqueo o en la posición de liberación, cuando sólo se debe superar el juego del freno entre las pastillas del freno y el elemento de fricción asignado, y el brazo de palanca b alcanza su punto máximo.. Por lo tanto, la relación de transmisión i se incrementa

## ES 2 424 001 T3

- 5 con un recorrido de bloqueo en aumento, dado que se reduce el brazo de palanca o bien, la distancia  $b$  entre la línea de actuación de la fuerza 78 y el eje del árbol 70. Por lo tanto, la transmisión de fuerza del accionamiento por levas conformado por las levas 50 y los rodillos de apoyo 42, aumenta ante un recorrido de bloqueo en aumento. Por consiguiente, se obtiene una fuerza de bloqueo relativamente reducida al comienzo del recorrido de bloqueo, en donde sólo se debe superar el juego del freno, y una fuerza de bloqueo elevada cuando se aproxima al final del recorrido de bloqueo, en donde actúa la fuerza máxima de frenado de estacionamiento.

### Lista de símbolos de referencia

- 1 Cilindro combinado de freno de servicio y freno de estacionamiento
- 2 Carcasa
- 10 4 Pistón del freno de servicio
- 6 Vástago del pistón del freno de servicio
- 8 Yugo del eje
- 10 Cilindro del freno de servicio
- 12 Eje del cilindro del freno
- 15 14 Cámara del freno de servicio
- 16 Resorte de recuperación
- 18 Tapa de cilindro
- 20 Palanca de accionamiento
- 22 Soporte del árbol
- 20 24 Árbol
- 26 Cámara del resorte
- 28 Orificio de paso
- 30 Pared de separación
- 32 Orificio de paso
- 25 34 Retén obturador
- 36 Orificios de paso
- 38 Tapa de cojinete
- 40 Horquilla de soporte
- 42 Rodillos de apoyo
- 30 44 Soporte del rodillo de apoyo
- 46 Eje de rotación
- 50 Levas
- 52 Superficies de trabajo de las levas

- 54 Superficies de los rodillos de apoyo
- 56 Muñón de cojinete
- 58 Arandela de compresión
- 60 Tope
- 5 61 Superficie de tope
- 62 Plano
- 63 Superficie anular
- 64 Plano
- 65 Línea
- 10 66 Eje medio
- 68 Recorrido del movimiento
- 70 Eje del árbol
- 72 Punto de intersección
- 74 Línea de contacto
- 15 76 Eje del rodillo de apoyo
- 78 Línea de actuación de la fuerza

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de frenado de un vehículo sobre raíles que contiene, al menos, un cilindro del freno de servicio (10) con, al menos, un pistón del freno de servicio (4) accionado mediante un medio de presión, el cual acciona un vástago del pistón del freno de servicio (6) coaxialmente con un eje del cilindro del freno (12), así como con un  
10 dispositivo de frenado de estacionamiento con una palanca de accionamiento (20) alojada de manera que pueda rotar, cuyo movimiento de rotación se puede transmitir a un árbol (24) dispuesto perpendicular al eje del cilindro del freno (12), y alojado en una carcasa (18) de manera que pueda rotar sobre, al menos, un soporte del árbol (22), en donde el movimiento de rotación del árbol (24) iniciado mediante la palanca de accionamiento (20), se puede  
15 modificar logrando un movimiento lineal paralelo al eje del cilindro del freno (12), al menos, de un rodillo de apoyo (42) alojado de manera que pueda rotar sobre un soporte del rodillo de apoyo (44) en un eje de rotación (76) paralelo al árbol (24), de manera que, al menos, una leva (50) conectada con el eje (24) de manera que roten solidariamente entre sí, está provista de una superficie de trabajo de leva (52) que durante un recorrido de bloqueo o de liberación del dispositivo de frenado de estacionamiento, interactúa con una superficie radial exterior del rodillo de apoyo (54) del rodillo de apoyo (42), en donde el movimiento lineal del rodillo de apoyo (42) se transmite al vástago  
20 del pistón del freno de servicio (6), **caracterizado porque** la superficie de trabajo de la leva (52) se conforma como una sección periférica de una superficie cilíndrica, cuyo eje medio (66) realiza un recorrido del movimiento circular (68) alrededor del eje (70) del árbol (24), durante un recorrido de bloqueo o de liberación del dispositivo de frenado de estacionamiento, en donde existe un punto de intersección (72) de dicho recorrido del movimiento (68) con el eje del cilindro del freno (12), que se asigna esencialmente a una fuerza máxima de frenado de estacionamiento.
- 25 2. Dispositivo de frenado de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el árbol (24) y el, al menos un, rodillo de apoyo (42) se encuentran dispuestos de manera que en relación con el recorrido de bloqueo completo, al comienzo del recorrido de bloqueo, la distancia (b) adopte un valor máximo entre una línea de actuación de la fuerza (78) que se extiende, por una parte, entre una línea de contacto (74) entre la superficie de trabajo de la leva (52) y la superficie del rodillo de apoyo (54) y, por otra parte, el eje del rodillo de apoyo (76), y el eje del árbol (70).
- 30 3. Dispositivo de frenado de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** se proporcionan dos levas (50) dispuestas simétricamente en relación con el eje del cilindro del freno (12), conectadas con el árbol (24) de manera que puedan rotar solidariamente entre sí, así como dos rodillos de apoyo (42) que interactúan con dos levas (50), y que se encuentran dispuestos simétricamente en relación con el eje del cilindro del freno (12).
- 35 4. Dispositivo de frenado de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado porque** se proporcionan, al menos, dos soportes de árbol (22) dispuestos simétricamente en relación con el eje del cilindro del freno (12), y visto en el sentido perpendicular en relación con el eje del cilindro del freno, se encuentran dispuestos de manera desplazada entre sí los soportes de árbol (22) y los soportes de rodillo de apoyo (44).
5. Dispositivo de frenado de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado porque** la distancia de los soportes de árbol (22) en relación con el eje del cilindro del freno (12) es mayor que la distancia de los soportes de rodillo de apoyo (44) en relación con el eje del cilindro del freno (12).
- 40 6. Dispositivo de frenado de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el, al menos un, rodillo de apoyo (42) se encuentra alojado de manera que pueda rotar sobre un muñón de cojinete (56) en una arandela de compresión (58) dispuesta de manera que se pueda desplazar sobre el vástago del pistón del freno de servicio (6) coaxialmente en relación con el eje del cilindro del freno (12), en donde el movimiento lineal de la arandela de compresión (58) se transmite a través de un tope axial (60) al vástago del pistón del freno de servicio (6).
- 45 7. Dispositivo de frenado de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado porque** la arandela de compresión (58) se encuentra alojada de manera que se pueda desplazar sobre el vástago del pistón del freno de servicio (6) coaxialmente en relación con el eje del cilindro del freno (12), y el tope (60) se conforma como una superficie de tope (61) conformada de manera convexa y esférica vista en el sentido del eje del cilindro del freno (12), que interactúa con una superficie anular (63) dispuesta perpendicularmente en relación con el eje del cilindro del freno (12), en donde la superficie de tope conformada de manera convexa y esférica (61) y la superficie anular (63) dispuesta perpendicularmente en relación con el eje del cilindro del freno (12), se conforman respectivamente ya sea en la  
50 arandela de compresión (58) o en el vástago del pistón del freno de servicio (6).
8. Dispositivo de frenado de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el vástago del pistón del freno de servicio (6) acciona un mecanismo de frenado.
9. Dispositivo de frenado de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la carcasa (18) que porta el, al menos un, soporte de árbol (22), se conforma como una tapa de cilindro que cierra axialmente

una cámara de resorte (26) del cilindro del freno de servicio (10), en la cual se aloja un resorte de recuperación (16) que se apoya, por una parte, en la tapa del cilindro (18) y, por otra parte, en el pistón del freno de servicio (4).

**10.** Dispositivo de frenado de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado porque** en la tapa de cilindro (18) se conforma un cojinete (40) para un control Bowden que acciona la palanca de accionamiento (20).

5 **11.** Dispositivo de frenado de acuerdo con la reivindicación 9 ó 10, **caracterizado porque** el, al menos un, soporte de árbol (22) se conforma en una tapa de cojinete (38) que se puede introducir desde el exterior en un orificio de paso (36) de la tapa de cilindro (18).

10 **12.** Dispositivo de frenado de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el, al menos un, soporte de árbol (22) y el, al menos un, soporte de rodillo de apoyo (44) se conforman como cojinetes de rodamiento.

**13.** Dispositivo de frenado de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** dicho dispositivo se conforma como una unidad de pinza de freno de un freno de disco de un vehículo sobre raíles.

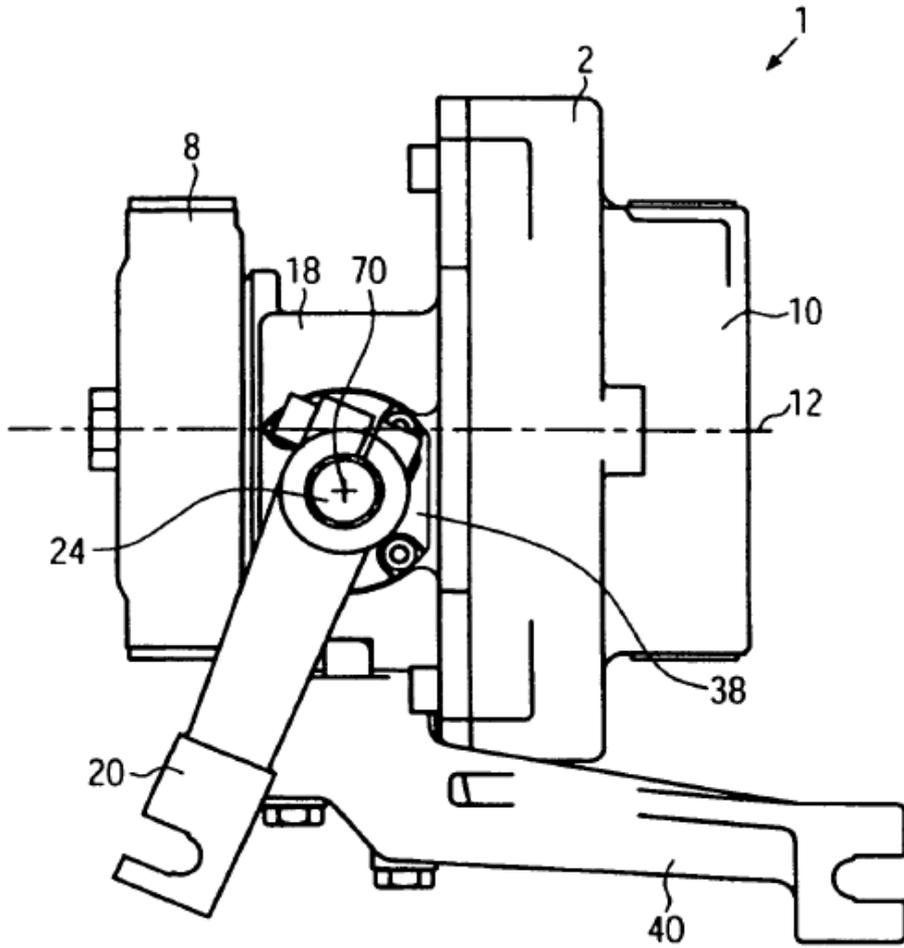


FIG. 1

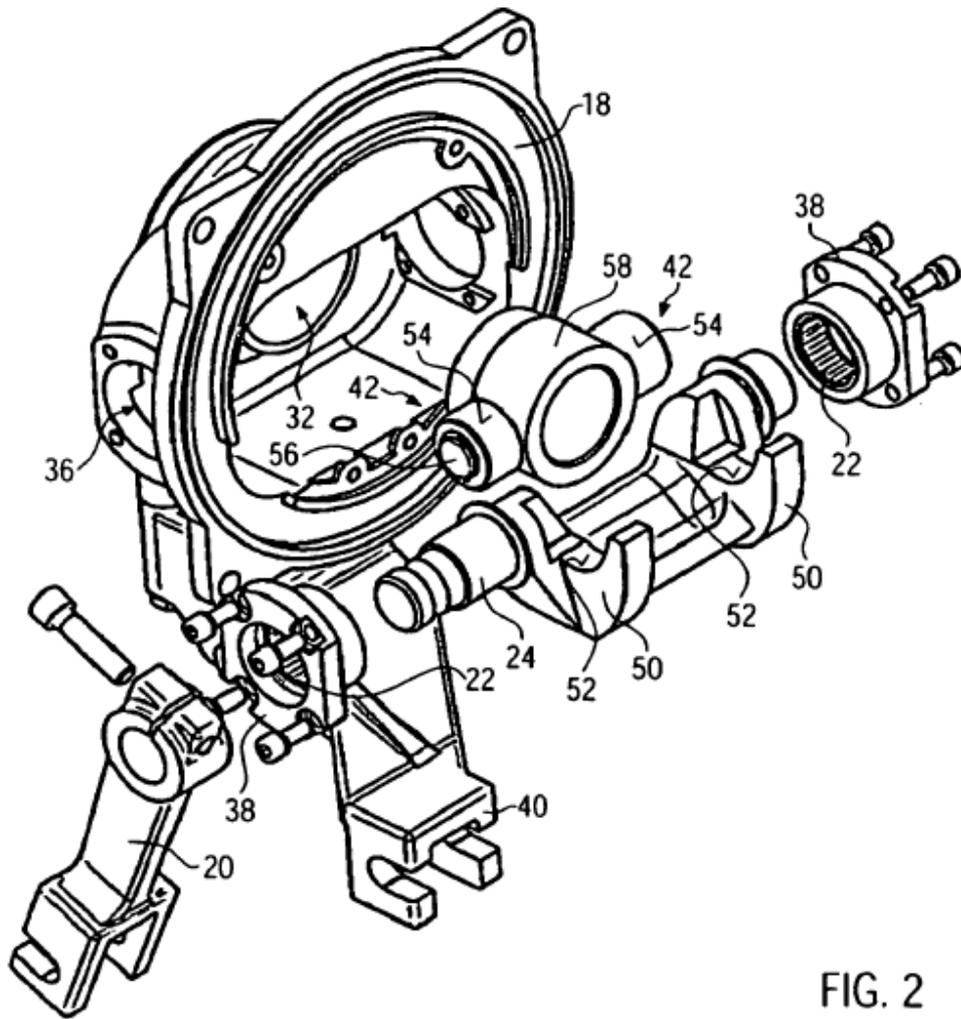


FIG. 2

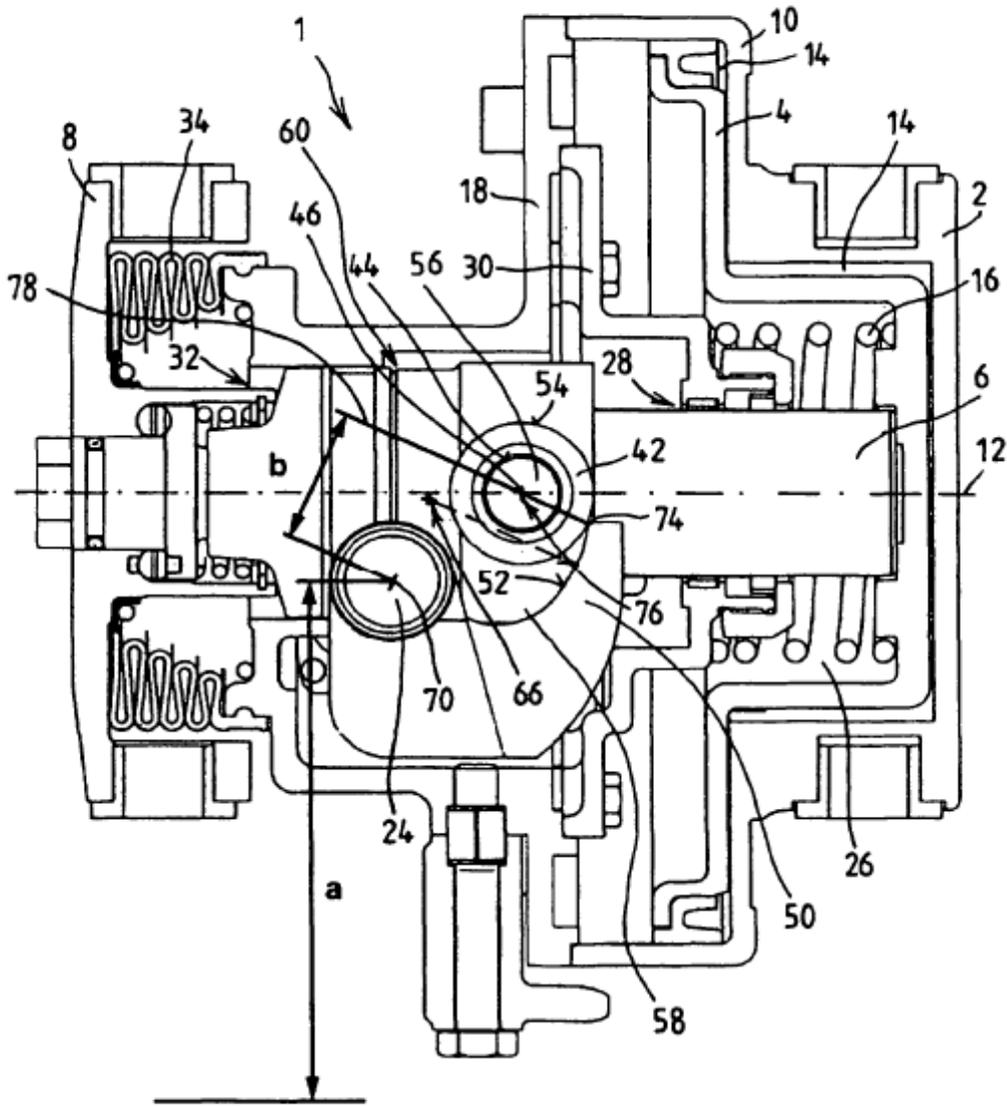


FIG.3

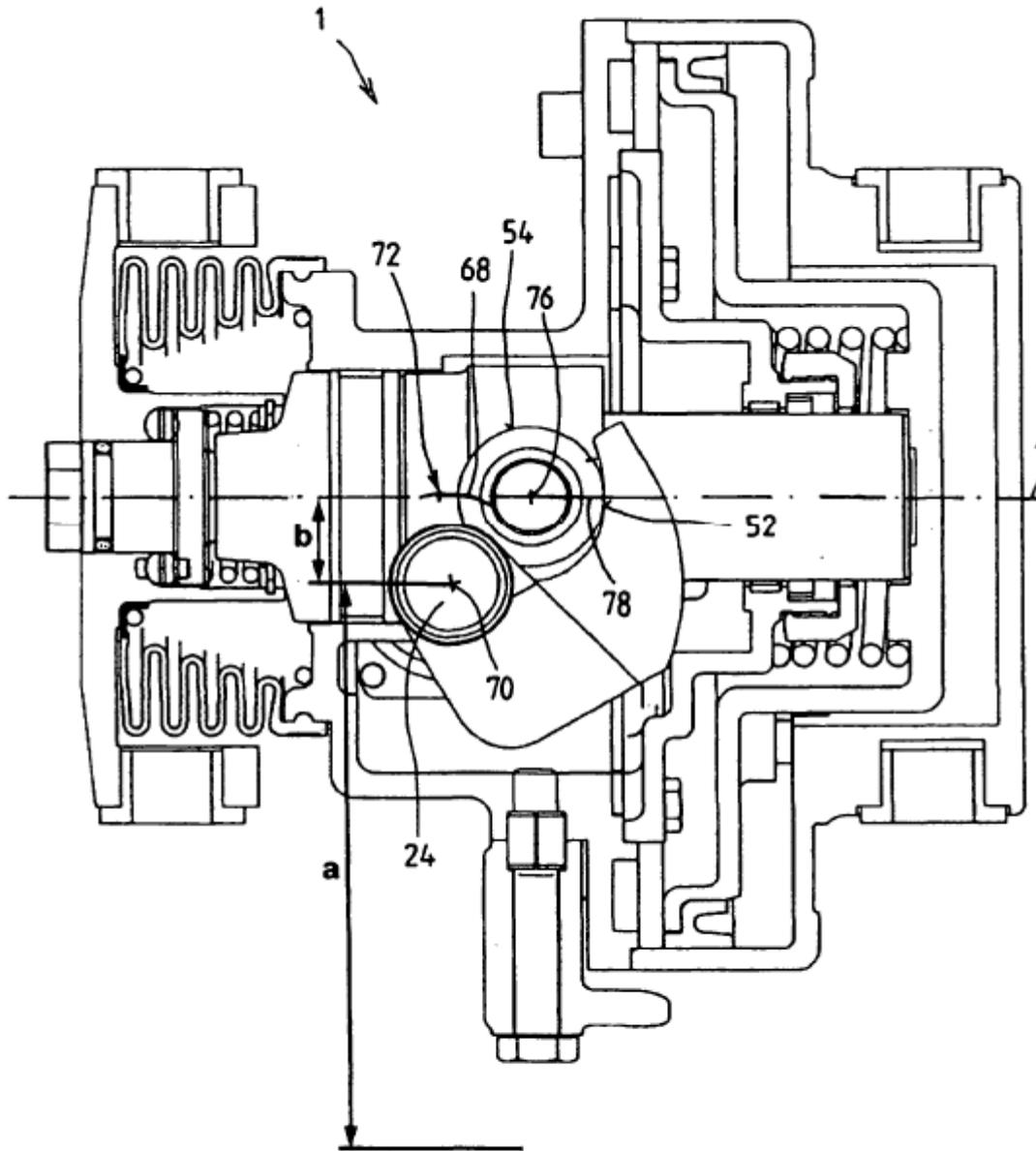


FIG 4

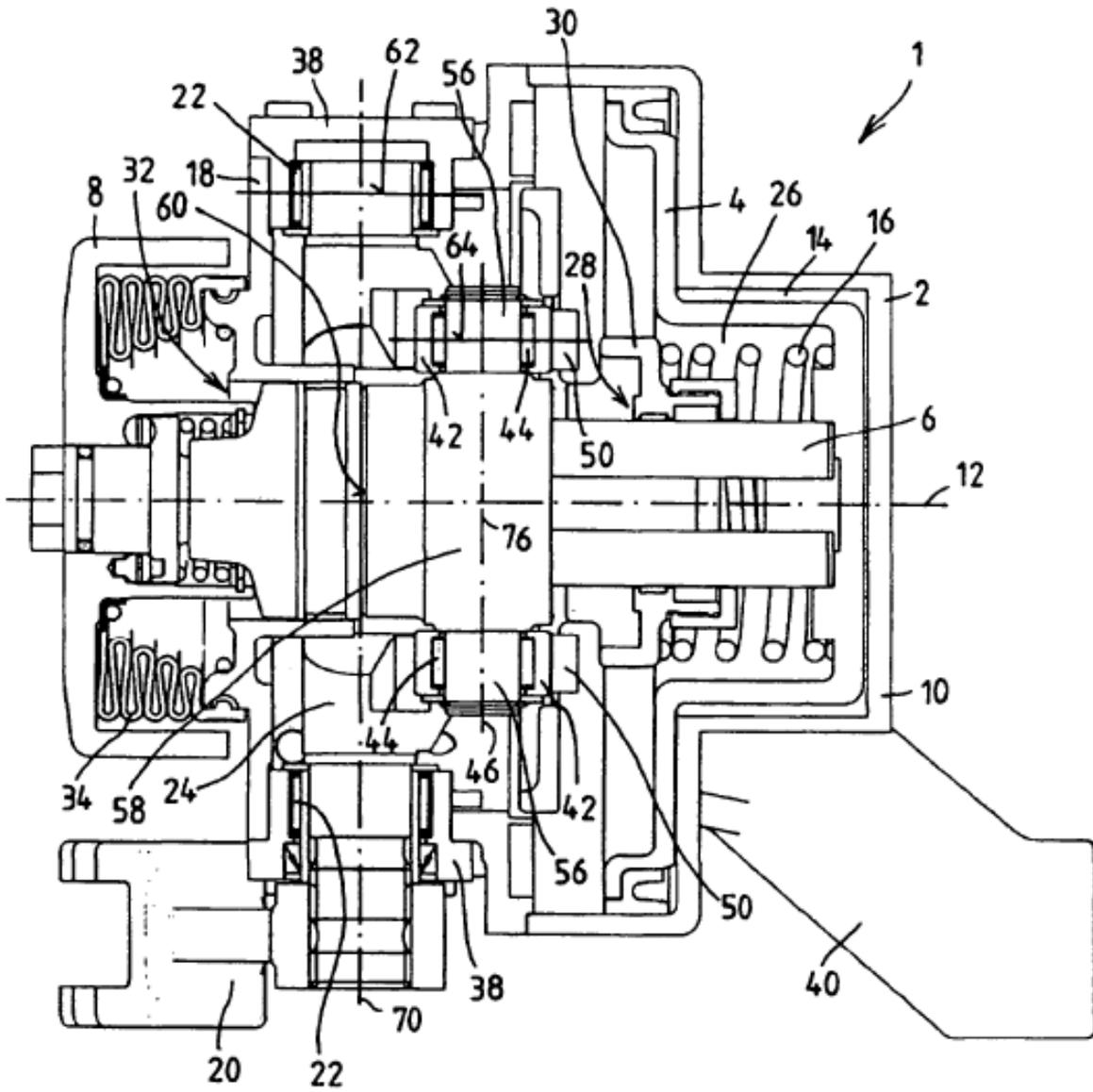


FIG.5

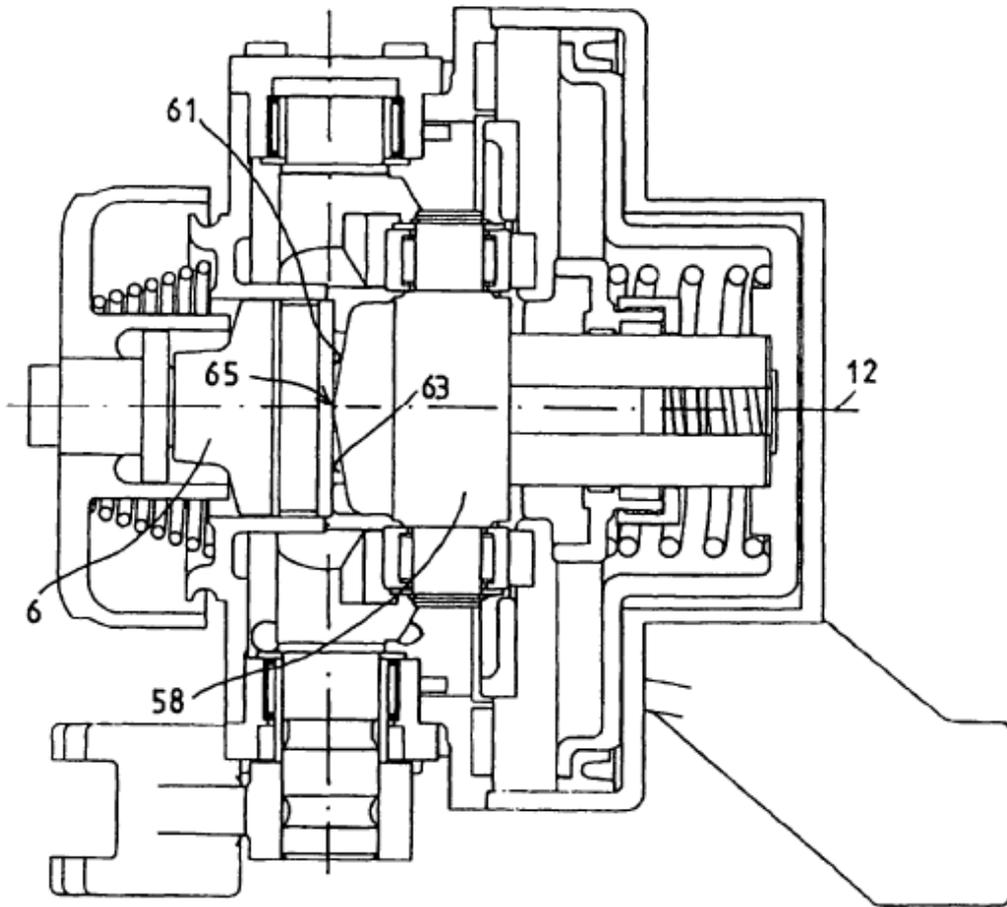


FIG.6