



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 337 943**

51 Int. Cl.:
B60T 13/575 (2006.01)
B60T 13/57 (2006.01)
B60T 8/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07120258 .4**
96 Fecha de presentación : **08.11.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **1932738**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.06.2008**

54 Título: **Servomotor de asistencia neumática del frenado.**

30 Prioridad: **09.11.2006 FR 06 09951**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
30.04.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
30.04.2010

73 Titular/es: **ROBERT BOSCH GmbH**
Wernerstrasse 1
70442 Stuttgart, DE

72 Inventor/es: **Simón Bacardit, Juan;**
Sacristán, Fernando;
Berthomieu, Bruno y
Anderson, Chris

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 337 943 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).

ES 2 337 943 T3

DESCRIPCIÓN

Servomotor de asistencia neumática del frenado.

5 El presente invento se refiere a un servomotor de asistencia neumática de un circuito de frenado, en concreto para vehículo automóvil.

10 Un circuito de frenado de vehículo automóvil comprende un pedal de freno que actúa sobre un cilindro principal de freno para transmitir una presión hidráulica a los frenos de las ruedas, siendo en general el esfuerzo ejercido por el conductor asistido por un servomotor de depresión neumática.

15 Un servomotor de un tipo corriente comprende una cámara de depresión y una cámara de trabajo contenidas dentro de una envuelta rígida y separadas por una membrana estanca y flexible, solidaria a un pistón que se puede mover axialmente dentro de la envuelta. La cámara de depresión está unida de forma permanente a una fuente de depresión mientras que la cámara de trabajo está unida por una válvula de tres vías a la cámara de depresión o a la atmósfera circundante.

20 El cilindro principal de freno del circuito de frenado está en general fijado a la envuelta del servomotor y comprende pistones de presurización del líquido de frenos. El pistón del servomotor es desplazado por la membrana con una fuerza que depende de la diferencia de presión entre las cámaras y que se suma a la fuerza aplicada por un vástago de mando unido al pedal de freno.

25 La válvula de tres vías comprende una compuerta soportada por el vástago de mando y que interacciona con el pistón del servomotor. En reposo, dicha compuerta pone en comunicación las dos cámaras del servomotor. Después de un pequeño recorrido del vástago de mando, la compuerta cierra esta comunicación, a continuación, al seguir el avance del vástago de mando, une la cámara de trabajo con la atmósfera circundante para permitir que aumente la presión y para ayudar al desplazamiento del vástago de mando.

30 Una primera parte del desplazamiento del vástago de mando sirve para desplazar los pistones del cilindro principal de freno para cerrar las compuertas de comunicación con un depósito de líquido de frenos o con sistemas anti-patinaje (ASR), de control de trayectoria (ESP) o de mantenimiento del vehículo parado en una pendiente (Hill Holder). Estos sistemas son alimentados con líquido de frenos por un canal grande conformado en el cilindro principal de freno en posición de reposo, de manera que el recorrido "muerto" de los pistones del cilindro principal de freno que permite cerrar este canal puede constituir una fracción no despreciable del recorrido total del pedal, y disminuye la eficacia del circuito de frenado.

35 Para mejorar esta eficacia, un medio conocido consiste en realizar un avance rápido en un recorrido predeterminado del pistón del servomotor a partir de un pequeño desplazamiento del pedal para cerrar las compuertas del cilindro principal de freno, lo cual permite reducir el recorrido muerto del pedal y guardar un recorrido útil mayor para actuar sobre el circuito hidráulico.

40 Además del medio de avance rápido, el servomotor comprende en general un sistema de reacción hidráulica que permite transmitir al pedal de freno una reacción correspondiente a la presión en el circuito de freno. La unión entre el pistón del servomotor y el cilindro principal de freno comprende un pistón de pequeño diámetro que recibe por un lado la presión del circuito hidráulico y que transmite por el otro lado una fuerza correspondiente a un palpador situado en el extremo de un distribuidor de émbolo soportado por el vástago de mando. En caso de frenado brusco o violento, el conductor siente en el pedal una reacción que corresponde al esfuerzo de frenado.

45 Sin embargo, este sistema conocido es relativamente complejo y tiene un coste relativamente elevado.

50 Los documentos WO 2004/026653 y FR 2782044 describen servomotores de asistencia a la frenada con medios de sobre asistencia accionados por una velocidad importante ejercida sobre el pedal del freno.

55 En concreto el presente invento tiene por objetivo evitar estos inconvenientes de forma simple, eficaz y económica.

Para ello el invento proporciona un servomotor de asistencia neumática de un circuito de frenado de acuerdo con la reivindicación 1.

60 Una ventaja esencial del servomotor de acuerdo con el invento es que el dispositivo de reacción que transmite una fuerza de reacción al pedal está constituido por un medio simple, fiable y barato que permite realizar un servomotor económico que se beneficia al mismo tiempo de funciones avanzadas.

65 De acuerdo con una realización preferente del invento, el disco de reacción y el palpador son circulares y el extremo del palpador en contacto con el disco de reacción tiene una superficie reducida en comparación con la del disco de reacción.

La superficie del disco de reacción puede ser al menos cuatro veces mayor que la del citado extremo del palpador.

ES 2 337 943 T3

De acuerdo con otra característica del invento, el palpador se encuentra radialmente en el interior del casquillo y axialmente al nivel del extremo frontal de éste.

5 También de acuerdo con otra característica del invento, se forma en reposo un juego axial reducido entre el extremo posterior del casquillo y la compuerta de la válvula de tres vías.

Dicho juego axial muy reducido es por ejemplo del orden de 0,2 milímetros.

10 Un juego axial reducido pero mayor que el juego existente entre el extremo posterior del casquillo y la compuerta, se forma en reposo entre el palpador y el disco de reacción y es por ejemplo del orden de 0,3 milímetros.

El invento se comprenderá mejor y otras características y ventajas del mismo se pondrán de manifiesto con mayor claridad después de la lectura de la descripción que sigue, hecha a modo de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

- 15 - la figura 1 es una vista en sección de un servomotor conocido;
- la figura 2 es una vista en sección del pistón del servomotor de acuerdo con el invento;
- 20 - las figuras 3 a 6 representan esquemáticamente diferentes etapas del funcionamiento de este servomotor.

Por convención, lo que está a la derecha en los dibujos es la parte posterior y lo que está a la izquierda es la parte frontal.

25 El servomotor 1 representado en la figura 1 comprende una envuelta 2 rígida que delimita un recinto cerrado en el cual una cámara 4 frontal y una cámara 6 posterior están separadas de forma estanca por una membrana 8 flexible situada transversalmente y cuya parte central está unida por medio de un faldón 9 a un pistón 10 axial montado deslizante de forma estanca dentro de una abertura 12 posterior de la envuelta 2. El pistón 10 actúa por medio de un vástago 14 de empuje sobre los pistones de un cilindro principal de freno 16 para presurizar un circuito de frenado que
30 alimenta a los frenos que actúan sobre las ruedas del vehículo. Un resorte 18 de recuperación está asociado al pistón 10 para empujarle hacia atrás de forma permanente.

Un pedal 21 de freno actúa por medio de un vástago 20 de mando sobre un distribuidor 22 de émbolo guiado dentro de un canal axial del pistón 10. El distribuidor 22 de émbolo constituye un elemento de una válvula 24 de tres vías
35 que pondrá en comunicación las dos cámaras 4, 6 o que unirá la cámara 6 posterior con la atmósfera circundante. Se mantiene constantemente una depresión en la cámara 4 frontal que está unida a una fuente de depresión.

El servomotor 1 comprende un medio 26 de avance rápido del pistón 10, el cual actúa sobre la válvula 24 de tres vías para que un pequeño movimiento hacia delante del vástago 20 de mando a partir de la posición de reposo ponga
40 a la cámara 6 posterior en comunicación con la atmósfera circundante, provocando un desplazamiento hacia delante del pistón 10. Al final de un recorrido predeterminado esta comunicación se vuelve a cerrar y el cilindro principal de freno está desde entonces operativo sin recorrido muerto.

El vástago 14 de empuje situado entre el pistón 10 y los pistones del cilindro principal de freno 16 contiene un
45 dispositivo de reacción hidráulico que comprende un pistón 32 con resortes de ajuste, que recibe por un lado la presión del circuito hidráulico de frenado y que transmite por el otro lado una fuerza a un palpador montado en la parte frontal del distribuidor 22 de émbolo.

En el caso de grandes esfuerzos de frenado, la presión hidráulica del circuito de frenado modificada por la acción
50 de los resortes de ajuste ejerce una fuerza sobre el pistón 32 transmitida por el distribuidor 22 de émbolo y el vástago 20 de mando al pedal de freno, permitiendo al conductor sentir el esfuerzo de frenado.

La figura 2 representa de forma detallada un pistón 10 de servomotor de acuerdo con el invento, en el cual una
55 compuerta 40 anular de la válvula de tres vías es empujada por un resorte 42 posterior contra un reborde anular del pistón 10. Un casquillo 44 deslizante en dirección axial rodea a la parte frontal del distribuidor 22 de émbolo y puede apoyarse mediante un resorte 46 sobre la cara frontal de la compuerta 40 para cerrar el canal 48 de comunicación entre las cámaras 4, 6. El distribuidor 22 de émbolo comprende en su cara posterior un asiento circular de apoyo sobre la
compuerta 40 para cerrar la comunicación entre la cámara 6 posterior y la atmósfera circundante.

60 El funcionamiento del medio de avance rápido del pistón está representado de forma detallada en las figuras 3 a 6. En reposo (figura 3) existe un juego G mínimo, preferentemente cercano a 0,2 milímetros, entre el casquillo 44 y la compuerta 40 y este juego establece una comunicación entre las cámaras 4, 6. El asiento posterior del distribuidor 22 está apoyado sobre la compuerta 40. Un pequeño desplazamiento hacia delante del vástago de mando una distancia igual al juego G como se representa en la figura 4 desplaza el distribuidor 22, el pistón 10 avanza una distancia G y la
65 compuerta 40 queda apoyada sobre el asiento posterior del casquillo 44, cerrando la comunicación entre las cámaras.

En el instante posterior, cuando el vástago 20 de mando ha sido desplazado hacia delante una pequeña distancia A suplementaria como se representa en la figura 5, el asiento posterior del distribuidor 22 se separa de la compuerta

ES 2 337 943 T3

40 y la presión aumenta dentro de la cámara 6 posterior, de manera que el pistón 10 se desplaza hacia delante por la diferencia de presión entre las cámaras 4, 6. En un primer recorrido ST predeterminado del pistón 10, el casquillo 44 se suelta de éste y permanece en su sitio manteniendo cerrada la comunicación entre las cámaras. Más allá de este recorrido, el pistón 10 arrastra al casquillo 44 mediante una pestaña 50 o llave de bloqueo unida al pistón y que queda apoyada sobre el extremo de una ventana 52 axial del casquillo. La compuerta 40 avanza también y queda apoyada sobre el distribuidor 22 cerrando la entrada de aire a la cámara 6 posterior.

El pistón 10 ha recorrido así un recorrido ST predeterminado para cerrar las compuertas del cilindro principal de freno a partir de un pequeño desplazamiento G+A del pedal, lo cual permite reservar la mayor parte del recorrido del pedal para la parte útil del frenado.

El pistón 10 comprende en su extremo frontal una cámara circular que aloja a un disco 62 de reacción de material elastómero (figura 2). Un extremo posterior ensanchado de un vástago 60 de empuje unido a los pistones del cilindro principal de freno 16 está apoyado sobre toda la superficie de dicho disco. Esta cámara desemboca en su parte posterior en otra cámara del pistón 10 que tiene un diámetro sensiblemente menor, dentro de la cual desliza un palpador 64 situado en el extremo frontal del émbolo 22. Un juego J0 ligeramente superior al juego G se forma en reposo entre el palpador 64 y el disco de reacción y es por ejemplo del orden de 0,3 milímetros.

El palpador 64 se encuentra radialmente en el interior del casquillo 44 y axialmente en la parte frontal de éste y el disco de reacción y el palpador son circulares, lo cual permite una buena compacidad de esta estructura.

El funcionamiento es el siguiente: durante frenadas brutales, el avance del pistón 10 está limitado por el canal de entrada de aire a la cámara 6 posterior, o cuando el servomotor está en saturación con una cámara 6 posterior a la presión atmosférica, el juego J0 se anula y el vástago de mando recorre el recorrido VT relativo (figura 4) comprimiendo el disco 62 de reacción, después el esfuerzo es ejercido directamente por el reborde 66 del émbolo 22 que se apoya sobre el pistón 10 neumático, sumándose este esfuerzo a la asistencia proporcionada por el servomotor.

El disco 62 sufre una compresión bajo el efecto de la fuerza de reacción ejercida por el vástago 60 y se apoya sobre el palpador 64 con una cierta presión que representa la presión del circuito de frenado. La fuerza transmitida por el palpador al pedal de freno por medio del distribuidor 22 de émbolo y del vástago de mando permite al conductor sentir el esfuerzo de frenado. Preferentemente, la fuerza de reacción que se ejerce sobre el palpador es al menos cuatro veces inferior a la que se ejerce sobre el cilindro principal de freno.

Al reducirse el recorrido muerto del vástago de mando al juego G mínimo gracias al medio de avance rápido del pistón neumático, el uso de un disco de reacción de elastómero es particularmente interesante puesto que los juegos VT y J0 también se reducen. Por otro lado, esta combinación permite disminuir la sensación desagradable que se podría tener cuando el servomotor de asistencia llega a saturación y el juego VT se anula.

REIVINDICACIONES

5 1. Servomotor de asistencia neumática de un circuito de frenado en particular para vehículo automóvil, que comprende una cámara (4) de depresión y una cámara (6) de trabajo separadas por una membrana (8) estanca y flexible solidaria a un pistón axial, un cilindro principal de freno (16) que genera una presión hidráulica en el circuito de frenado por medio de pistones unidos al pistón del servomotor por un vástago de empuje y por un dispositivo de reacción, un casquillo (44) guiado en deslizamiento axial dentro del pistón (10) del servomotor y asociado con dicho pistón a una válvula (24) de tres vías soportada por un vástago (20) de mando unida a un pedal de freno, siendo el casquillo (44) independiente del pistón (10) del servomotor en un primer recorrido de dicho pistón a partir de una posición de reposo y siendo arrastrado a continuación por este pistón durante una frenada, arrastrando el vástago (20) de mando a un distribuidor (22) de émbolo guiado en deslizamiento axial dentro del pistón del servomotor y que comprende un asiento posterior que se apoya sobre una compuerta (40) de la válvula de tres vías para aislar la cámara de trabajo de la atmósfera circundante, comprendiendo el dispositivo de reacción un disco (62) de reacción de caucho o de elastómero montado entre el vástago (60) de empuje unido a los pistones del cilindro principal de freno y un palpador (64) montado dentro del pistón del servomotor entre el disco (62) de reacción y el distribuidor (22) de émbolo para transmitir al pedal de freno una reacción elástica correspondiente al esfuerzo de frenado, **caracterizado** porque el casquillo (44) constituye un medio (26) de avance rápido del pistón (10), el cual actúa sobre la válvula (24) de tres vías para que un pequeño movimiento hacia delante del vástago (20) de mando a partir de la posición de reposo ponga a la cámara (6) posterior en comunicación con la atmósfera circundante, provocando un desplazamiento hacia delante del pistón (10).

2. Servomotor neumático de asistencia de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el disco (62) de reacción y el palpador (64) son circulares y el extremo del palpador (64) en contacto con el disco de reacción tiene una superficie reducida en comparación con la del disco (62) de reacción.

25 3. Servomotor neumático de asistencia de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado** porque la superficie del disco de reacción es al menos cuatro veces superior a la del citado extremo del palpador.

4. Servomotor neumático de asistencia de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque el palpador se encuentra radialmente en el interior del casquillo (44) y axialmente al nivel del extremo frontal de éste.

5. Servomotor neumático de asistencia de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque en reposo se forma un juego (G) axial reducido entre el extremo posterior del casquillo (44) y la compuerta (40) de la válvula de tres vías.

35 6. Servomotor neumático de asistencia de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado** porque el juego (G) axial reducido es del orden de 0,2 milímetros.

40 7. Servomotor neumático de asistencia de acuerdo con la reivindicación 5 ó 6, **caracterizado** porque en reposo se forma un juego (J0) axial reducido pero mayor que el juego (G) entre el extremo posterior del casquillo (44) y la compuerta (40) de la válvula de tres vías entre el palpador (64) y el disco (62) de reacción.

8. Servomotor neumático de asistencia de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado** porque el juego (J0) axial entre el palpador (64) y el disco de reacción es del orden de 0,3 milímetros.

45

50

55

60

65

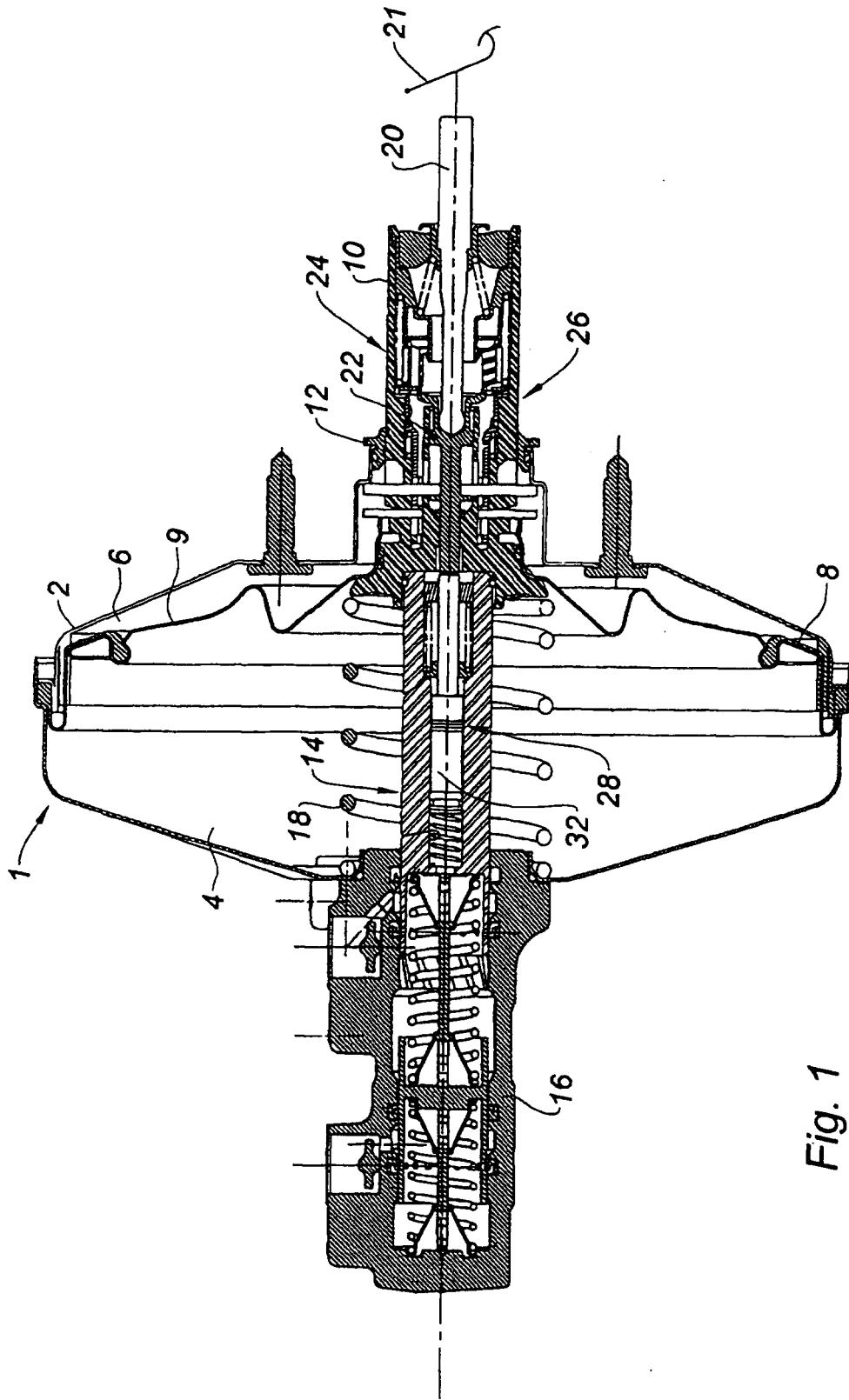


Fig. 1

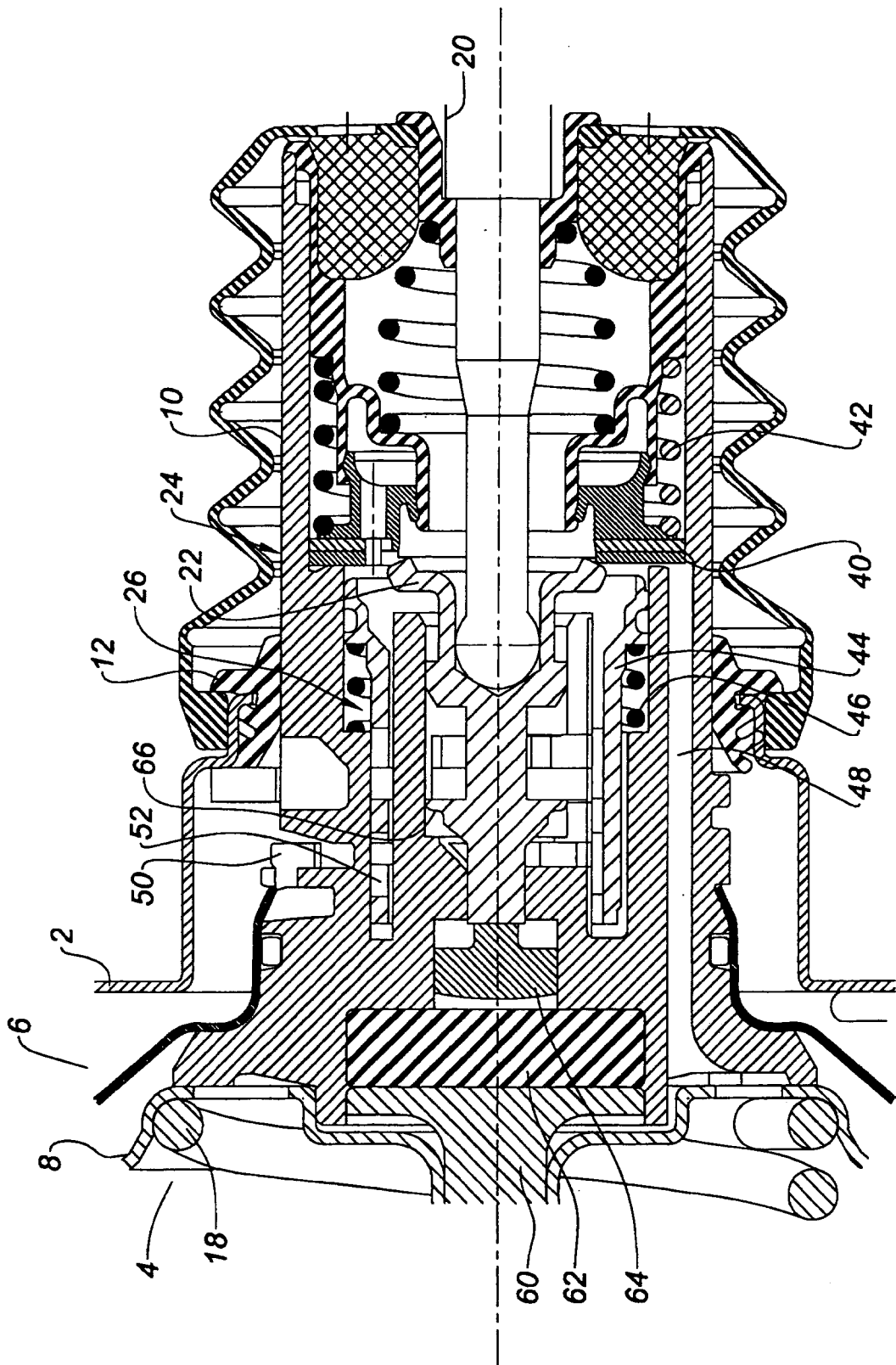


Fig. 2

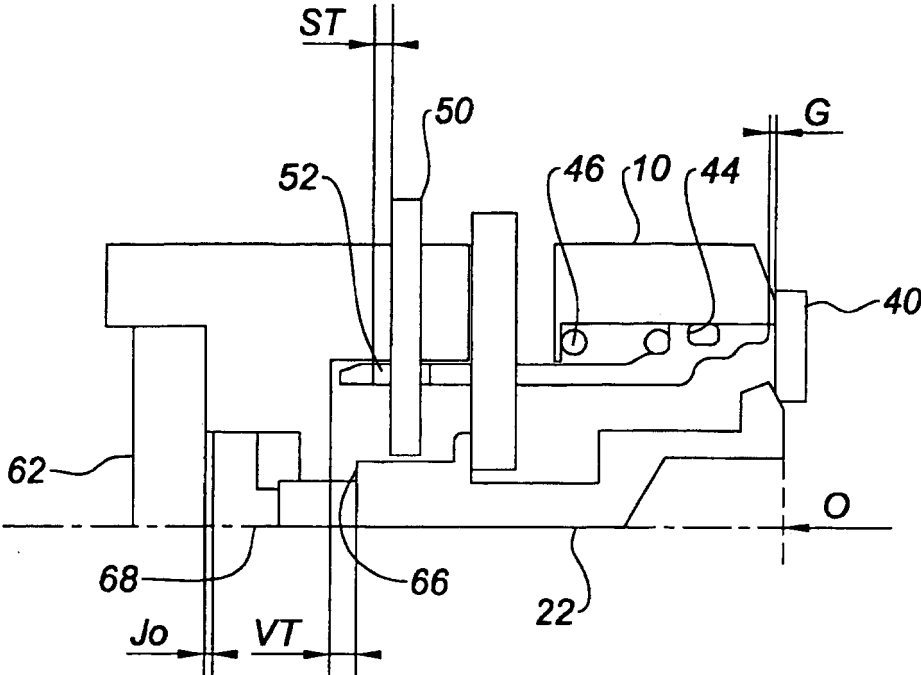


Fig. 3

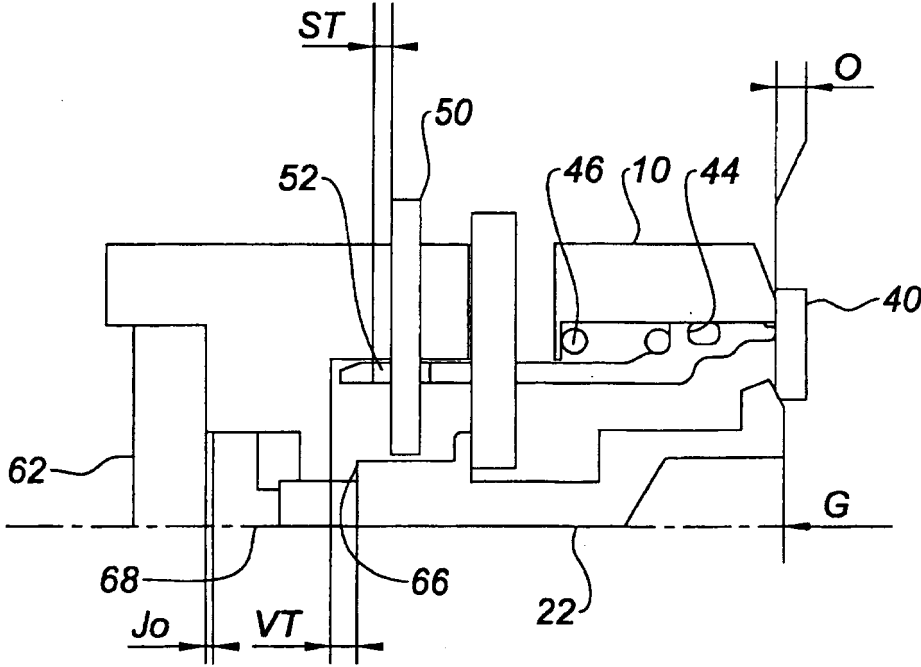


Fig. 4

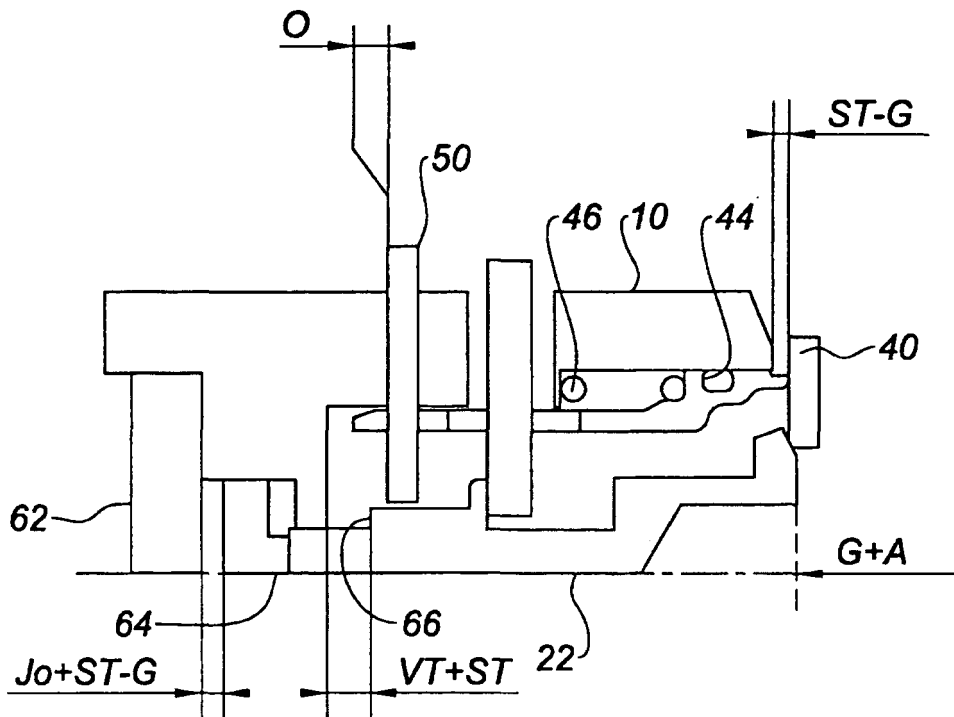


Fig. 5

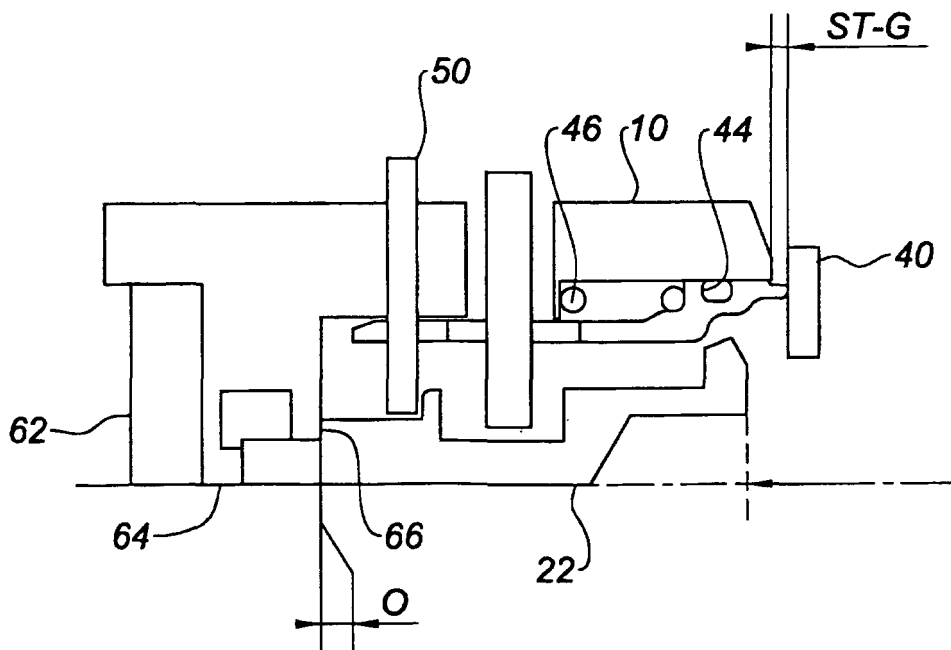


Fig. 6