

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 668 528**

51 Int. Cl.:

F16D 55/226	(2006.01)
F16D 65/56	(2006.01)
F16D 121/02	(2012.01)
F16D 125/06	(2012.01)
F16D 125/10	(2012.01)
F16D 125/40	(2012.01)
F16D 125/52	(2012.01)
F16D 129/02	(2012.01)
F16D 129/10	(2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.12.2014 PCT/EP2014/078492**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **02.07.2015 WO15097065**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.12.2014 E 14824830 (5)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.02.2018 EP 3087290**

54 Título: **Freno de disco que incluye un freno de estacionamiento con accionamiento hidráulico perfeccionado**

30 Prioridad:

23.12.2013 FR 1363440

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.05.2018

73 Titular/es:

**CHASSIS BRAKES INTERNATIONAL B.V.
(100.0%)
Rapenburgerstrasse 179/E
1011 VM Amsterdam, NL**

72 Inventor/es:

**WITTE, LENNART;
RIANDA, ROMAIN;
GARCIA, CESAR y
CUBIZOLLES, CYRIL**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 668 528 T3

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

DESCRIPCIÓN

Freno de disco que incluye un freno de estacionamiento con accionamiento hidráulico perfeccionado

5 Dominio técnico de la invención

La presente invención se refiere a un freno de disco de vehículo automóvil con accionamiento hidráulico y que incluye un freno de estacionamiento, o freno de "aparcamiento", con accionamiento hidráulico, llamado también "freno de estacionamiento hidráulico".

10

Estado de la técnica

Se conoce a partir del documento EP-B1-551.397, la estructura general de un freno de disco de control hidráulico que incluye un freno de estacionamiento hidráulico.

15

De manera conocida, el freno incluye una mordaza apta para soportar y guiar en deslizamiento dos patines opuestos de frotamiento aptos para cooperar con un disco giratorio.

El freno descrito y representado en este documento incluye:

20

- una mordaza de freno que incluye una carcasa 12 en la cual se forma una cavidad hidráulica primaria 20 abierta axialmente hacia delante;
- un pistón primario 14 que está montado deslizante axialmente de manera estanca en la cavidad hidráulica primaria de la carcasa en la cual delimita axialmente una cámara hidráulica primaria 20 y que es apto para cooperar con un patín asociado de freno de disco para ejercer sobre este último un esfuerzo primario de empuje axial, desde atrás hacia delante, cuando la cámara hidráulica primaria está alimentada con fluido a presión;
- y una varilla de pistón 30 que es móvil axialmente con el pistón primario con respecto a la carcasa.

25

El freno incluye también una placa transversal de tope 50 que está fija axialmente con respecto a la carcasa y que incluye una cara transversal delantera de tope 52; una rueda de bloqueo 60 que está montada atornillada sobre un tramo roscado 41 de la varilla de pistón 30 y que es móvil axialmente, hacia atrás por atornillado o hacia delante por desatornillado, entre una posición libre delantera, en la cual la varilla de pistón está libre de desplazarse axialmente con respecto a la carcasa, y una posición trasera de bloqueo en la cual la rueda de bloqueo 60 está en apoyo axial hacia la parte trasera contra la cara transversal delantera de tope 52, y en la cual la varilla de pistón está bloqueada axialmente con respecto a la carcasa; y un motor eléctrico controlado 66 de transmisión en rotación de la rueda de bloqueo.

30

35

En funcionamiento con freno de estacionamiento, el bloqueo axial de la varilla de pistón - y por lo tanto del pistón con respecto a la carcasa - se obtiene por transmisión en rotación de la rueda de bloqueo 60 hasta su llegada axial en tope trasero contra la cara transversal delantera de tope de la placa transversal de tope 50.

40

La alimentación hidráulica de la cámara primaria puede entonces ser interrumpida y la varilla de pistón 30 se bloquea axialmente mediante la rueda de bloqueo 60, que ya no puede girar debido a los esfuerzos de fricción, con carga axial, que existen a nivel de dicha cara transversal delantera de tope 52.

45

Independientemente del accionamiento hidráulico principal del freno de disco, este incluye medios de control para su accionamiento y su funcionamiento con freno de estacionamiento.

En funcionamiento con freno de estacionamiento, después de la implementación del accionamiento hidráulico, el bloqueo axial de la varilla de pistón, y, por lo tanto, del pistón con respecto a la carcasa, se obtiene por transmisión en rotación de la rueda de bloqueo hasta su llegada axial en tope trasero contra la cara transversal delantera de tope de la placa transversal de tope.

50

El documento FR 2 984 265 A1 muestra un freno de disco según el preámbulo de la reivindicación 1.

55

La presente invención propone una concepción perfeccionada de dicho tipo de freno que pretende incrementar el valor del esfuerzo de frenado en funcionamiento con freno de servicio.

Resumen de la invención

60

Con esta finalidad, la invención propone un freno de disco de control hidráulico que incluye un freno de estacionamiento con accionamiento hidráulico, que incluye:

65

- una mordaza de freno que incluye una carcasa en la cual se forma una cavidad hidráulica primaria abierta axialmente hacia delante;
- un pistón primario que está montado deslizante axialmente de manera estanca en la cavidad hidráulica primaria

de la carcasa en la cual delimita axialmente una cámara hidráulica primaria y que es apto para cooperar con un patín asociado de freno de disco para ejercer este último un esfuerzo de empuje axial, desde atrás hacia delante, cuando la cámara hidráulica primaria está alimentada con fluido a presión;

- una varilla de pistón que es móvil axialmente con el pistón primario con respecto a la carcasa;
- 5 - una cavidad hidráulica secundaria, un pistón secundario que está montado deslizante axialmente de manera estanca en la cavidad hidráulica secundaria en la cual delimita, axialmente hacia delante, una cámara hidráulica secundaria y que es apto para cooperar con la varilla de pistón para ejercer sobre la misma un esfuerzo secundario de empuje axial, desde atrás hacia delante, cuando la cámara hidráulica secundaria está alimentada con fluido a presión, caracterizado por que la varilla de pistón incluye un tramo de extremo trasero que se
- 10 extiende, axialmente hacia atrás, más allá del pistón secundario a través del cual se guía en deslizamiento axial estanco y un tramo de extremo delantero que se extiende, axialmente hacia delante, más allá de la pared transversal de fondo de la carcasa a través de la cual se guía en deslizamiento axial estanco, y por que las cámaras hidráulicas primaria y secundaria están en comunicación hidráulica por medio de un paso axial pasante formado a través de la varilla de pistón.

15 Según otras características de la invención:

- la cavidad hidráulica primaria aloja un grupo de recuperación automática de desgaste de las guarniciones de fricción de los patines de freno, que incluye, delante un tornillo de ajuste y, detrás, una tuerca de ajuste aterrajada interiormente que está montada atornillada sobre el cuerpo roscado del tornillo de ajuste; y un tramo de extremo axial trasero de la tuerca de ajuste incluye una perforación axial pasante que se comunica con el
- 20 paso axial pasante formado a través de la varilla de pistón, para poner la cámara hidráulica secundaria en comunicación hidráulica con la cámara hidráulica primaria, por medio de la interfaz entre el roscado del tornillo de ajuste y el aterrajado de la tuerca de ajuste;
- 25 - la cámara hidráulica primaria, o la cámara hidráulica secundaria, es apta para unirse a una fuente externa de fluido de supresión para la alimentación simultánea de las dos cámaras hidráulicas primaria y secundaria;
- la varilla de pistón está inmovilizada en rotación con respecto a la carcasa.

30 Breve descripción de las figuras

Otras características y ventajas de la invención se mostrarán con la lectura de la siguiente descripción detallada de un ejemplo de realización de la invención para la cual se hará referencia a los dibujos adjuntos en los cuales:

- la figura 1 es una vista general en perspectiva de un ejemplo de realización de un freno de disco con freno de estacionamiento según la invención;
- 35 - la figura 2 es una vista en perspectiva, análoga a la de la figura 1, según otro ángulo de vista, y sobre la cual una porción de la parte trasera del conjunto está representada con el arranque parcial según un plano transversal y vertical;
- la figura 3 es una vista del freno de la figura 1, en sección según un plano axial vertical, sobre la cual se han omitido determinados componentes;
- 40 - la figura 4 es una vista detallada a mayor escala que ilustra el motor eléctrico y los componentes del mecanismo de transmisión dispuestos en una parte correspondiente del cuerpo intermediario del freno representado en las figuras 1 y 2;
- la figura 5 es una vista detallada, a mayor escala, en perspectiva y en sección según un plano axial y vertical de
- 45 los principales componentes de la parte trasera del freno de la figura 1;
- la figura 6 es una vista detallada en perspectiva, según otro ángulo de vista, que ilustra algunos de los elementos de la figura 5;
- la figura 7 es una vista axial de atrás desde delante de la placa transversal de tope axial;
- la figura 8 es una vista en sección axial y vertical del freno de la figura 1, que está representado en un primer
- 50 estado, en funcionamiento con freno de servicio;
- la figura 9A es una vista análoga a la de la figura 8, que representa el freno en un segundo estado, en funcionamiento de freno de estacionamiento;
- la figura 9B es una vista esquemática detallada que ilustra los principales componentes de los medios de bloqueo de la varilla de pistón;
- 55 - las figuras 10A y 10B son vistas análogas a las de las figuras 9A y 9B, que corresponden a un tercer estado, con freno de estacionamiento instalado;
- la figura 11 es una vista detallada, a mayor escala, en perspectiva y en sección según un plano axial longitudinal y vertical de los principales componentes de la parte delantera del freno de la figura 1, y en particular de los componentes del grupo de recuperación automática de desgaste dispuesto en la cavidad primaria;
- 60 - las figuras 12A y 12B son dos vistas esquemáticas que ilustran el montaje y la fijación de la placa transversal de tope;
- las figuras 13A y 13B son dos vistas en perspectiva, según dos ángulos de vista opuestos, que ilustran la cooperación de la varilla de pistón con la placa transversal de tope;
- la figura 14A es una vista en sección por un plano transversal, que ilustra la cooperación de la varilla de pistón
- 65 con la placa transversal de tope;

- las figuras 14B a 14E son vistas análogas a la de la figura 14A que ilustran cuatro variantes de realización de la unión acanalada entre la varilla de pistón y la placa transversal de tope;
- las figuras 15A, 15B y 15C son tres vistas esquemáticas en perspectiva de los componentes ilustrados en la figura 16A;
- 5 - las figuras 16A, 16B y 16C son vistas esquemáticas que ilustran algunos principales componentes del freno ilustrado en las figuras precedentes que permiten explicar algunos aspectos de funcionamiento.

Descripción detallada de las figuras

- 10 En la siguiente descripción, los elementos y componentes idénticos, análogos o similares serán designados por las mismas referencias.

En la siguiente descripción, en referencia al triedro (L, V, T) representado en las figuras y a título no limitativo sin referencia a la gravedad terrestre, se utilizarán los términos longitudinal, vertical, transversal, etc.

- 15 Se ha representado en las figuras una mordaza 12, de un freno de disco de concepción general conocida, que se representa en el presente documento sin sus patines de freno, y sin los medios asociados de guiado en deslizamiento axial y de retorno de estos patines.

- 20 La mordaza 12 está constituida en lo esencial por una carcasa delantera 14, o cuerpo de la mordaza, en la cual un pistón primario 16 está montado deslizante axialmente de atrás hacia delante, es decir de izquierda a derecha considerando la figura 1, según un eje A correspondiente a la orientación longitudinal L de las figuras.

- 25 La mordaza incluye, detrás de la carcasa, un grupo 18, de accionamiento hidráulico secundario que está incorporado y fijado sobre una cara transversal trasera 20 de la carcasa 14 de la mordaza 12, por medio de tornillos axiales 22 montados atornillados en los orificios aterrajados de la carcasa 14.

- 30 Como se puede ver particularmente en las figuras 3 y 8 a 10A, la carcasa 14 es una parte moldeada por fundición, por ejemplo, en aleación ligera, que delimita una cavidad axial hidráulica primaria 24P en un escariado mecanizado 25 de la cual un pistón primario 16 se monta deslizante axialmente y de manera estanca en los dos sentidos, según el eje A.

- 35 La cavidad hidráulica primaria 24P está delimitada axialmente hacia atrás por una pared transversal de fondo 26 de orientación radial que está perforada centralmente por un orificio axial pasante 28.

La cavidad hidráulica primaria 24P y el escariado 25 se abren axialmente hacia delante, según el eje longitudinal A, de tal manera que el pistón primario 16 sobresale axialmente fuera de la carcasa 14 para cooperar, de manera conocida, con un patín de freno asociado no representado.

- 40 A tal efecto, el pistón de freno primario 16 es una pieza en forma general de tubo cilíndrico que incluye una pared transversal delantera 30, de orientación radial que se prolonga axialmente hacia atrás por una pared lateral cilíndrica tubular 32.

- 45 La pared transversal delantera 30 está delimitada por una cara transversal externa 34 delantera que es apta para cooperar con el patín de freno de disco asociado (no representado).

La pared lateral cilíndrica tubular 32 del pistón 16 está delimitada axialmente hacia atrás por una cara transversal anular trasera 36.

- 50 La pared lateral, radialmente externa cilíndrica convexa 38, del pistón primario 16 se guía en deslizamiento axial en el escariado 25 de la cavidad hidráulica primaria 24P y la estanqueidad está asegurada por medio de una junta anular 41 que se recibe en una garganta radial 40, por ejemplo, de sección cuadrada o rectangular, del escariado 25.

- 55 Unos medios de inmovilización en rotación del pistón primario 16, con respecto a la mordaza 12, y, por lo tanto, con respecto a la carcasa 14, incluyen en este caso - de manera conocida - unas muescas 42 formadas en la cara transversal externa delantera 34 del pistón primario 16 que cooperan con unos medios complementarios (no representados) del patín de freno asociado, de tal manera que el pistón primario 16 no puede girar alrededor de su eje principal de deslizamiento axial A.

- 60 El pistón primario 16 delimita una cámara hidráulica primaria PHC situada en la cavidad hidráulica primaria 24P, detrás del pistón primario 16.

- 65 De manera conocida, la alimentación con fluido a presión, y particularmente con fluido hidráulico a presión, de la cámara hidráulica primaria PHC provoca un accionamiento hidráulico, llamado de servicio, del freno por empuje axial hacia delante del pistón primario 16 con respecto a la carcasa 14 de la mordaza 12.

ES 2 668 528 T3

De manera conocida, la cavidad hidráulica primaria 24P aloja un grupo 43, de tipo tornillo-tuerca, ilustrado a gran escala en la figura 11, que asegura una función de recuperación automática de desgaste de las guarniciones de fricción que equipan los patines de freno (no representados).

- 5 En el presente documento solo se describirán los componentes principales de este grupo de manera general y su asociación o cooperación con otros elementos y componentes del freno.

El grupo de recuperación automática de desgaste 43 incluye delante un tornillo 44 de recuperación y, detrás, una tuerca 46 de recuperación.

- 10 La tuerca de recuperación 46 es de forma general tubular y está atravesada axialmente y centralmente por una perforación aterrajada 48.

- 15 La tuerca 46 está delimitada axialmente hacia atrás por un tramo axial de extremo trasero en forma de collarín axial anular 50 de mayor diámetro y, axialmente hacia delante, por una cara anular transversal de extremo delantero 51.

el tornillo de recuperación 44 incluye un cuerpo principal 45 roscado exteriormente que está montado atornillado, de manera reversible, en el aterrajado 48 de la tuerca de recuperación 46.

- 20 El cuerpo principal roscado 45 del tornillo de recuperación 44 se prolonga axialmente hacia delante por una cabeza alargada radialmente 47 que está delimitada por una cara transversal delantera 52, por una cara transversal trasera 51, y por una cara lateral periférica 53 de empuje que presenta un perfil convexo de revolución, en tronco de cono o en tronco de esfera.

- 25 Esta cara lateral de empuje 53 del tornillo de recuperación 46 es apto para cooperar con una porción interna enfrentada complementaria 54 del pistón primario 16 centrada sobre el eje A.

- 30 La cabeza 47 del tornillo de recuperación 46 se mantiene axialmente en apoyo hacia delante, y permanentemente de manera que se asegure, sin juego axial, la cooperación de las formas mencionadas anteriormente - y por lo tanto una unión sin juego axial del tornillo 46 con respecto al pistón primario 16, mediante un conjunto 56 de acción elástica.

- 35 El conjunto 56 incluye un elemento que forma resorte 55 y un tope axial de bolas 57, que coopera con la cara transversal trasera 51 de la cabeza 47 y que permite la rotación de la cabeza 47.

- El tornillo de recuperación 46 forma de esta manera, con el pistón primario 16, un equipamiento solidario móvil axialmente con respecto a la carcasa 14.

- 40 De manera conocida, para asegurar la función de recuperación automática del desgaste, se prevé un resorte de recuperación de desgaste 58.

- 45 El resorte 58 es en este caso un resorte helicoidal que se monta comprimido axialmente en una caja 59, y que solicita permanentemente la tuerca de recuperación 46, actuando sobre el collarín trasero 50, axialmente hacia atrás de manera que provoque permanentemente un "estiramiento" de la longitud axial total del grupo de tornillos de recuperación 44 - tuerca de recuperación 46.

A tal efecto, el resorte de recuperación automática de desgaste 58 coopera con la tuerca de recuperación 46 que está inmovilizada en rotación alrededor del eje A, de una manera que se describirá a continuación.

- 50 Axialmente hacia atrás, más allá de su cara transversal trasera 20, la carcasa 14 de la mordaza 12 se prolonga por un tramo tubular corto 60 que está delimitado radialmente hacia el exterior por una superficie cilíndrica convexa 62.

- 55 La parte trasera de la carcasa 14 está equipada con un cuerpo tubular intermedio 63 que se incorpora sobre el cuerpo 14 de la mordaza 12.

A tal efecto, el cuerpo tubular 63 incluye un escariado interno 64 que está centrado y montado de manera estanca sobre la superficie 62 del tramo tubular corto 60 de la carcasa 14.

- 60 El tramo tubular 63 está delimitado axialmente hacia delante por una cara transversal delantera 66 que está en apoyo axial contra la cara transversal de extremidad trasera 20 del cuerpo 14.

- 65 El cuerpo tubular 63 está delimitado axialmente hacia atrás por una cara transversal trasera 68 en la cual está formado un refrentado 70 axial centrado que está delimitado por una faceta transversal trasera 71 y por una superficie periférica axial cilíndrica cóncava 72.

ES 2 668 528 T3

El freno incluye además, incorporado axialmente hacia atrás del cuerpo tubular intermedio 63, una tapa trasera 74 en forma general de tubo cilíndrico abierto hacia delante que está delimitado por su cara transversal delantera 76 que está en apoyo axial contra la cara transversal trasera 68 del cuerpo tubular intermedio 63.

- 5 La tapa trasera 74 incluye un escariado interno ciego 78 que está abierto axialmente hacia delante y que está cerrado hacia atrás por una pared transversal trasera de fondo 80 de la tapa trasera 74.

10 Un pistón hidráulico secundario 82 está montado deslizante axialmente de manera estanca en el escariado 78 de la tapa trasera 74 en el cual delimita de esta manera una cámara hidráulica secundaria 24S formada en una cavidad hidráulica secundaria SHC formada en el fondo de la tapa trasera 74.

El pistón secundario 82 está delimitado axialmente hacia atrás por una cara transversal trasera 84 y axialmente hacia delante por una cara transversal delantera 86.

- 15 La estanqueidad radial exterior del pistón secundario 82 con respecto al escariado 78 está asegurada por medio de una junta de estanqueidad 89 que está montada en una garganta radial interna 88 del pistón secundario 82.

20 El pistón secundario 82 incluye además una perforación axial interna y central pasante 90 en la cual está formada una garganta radial interna 92 que recibe una junta anular de estanqueidad 93.

El freno incluye una placa transversal 100, llamada de tope, en forma general de disco y de la cual una porción periférica 101, radialmente exterior, en forma general de arandela anular, está delimitada por una pared cilíndrica convexa 102 y por dos caras transversales paralelas y opuestas trasera 104 y delantera 106.

- 25 Esta porción periférica 101, radialmente exterior, se recibe, con juego radial, en el refrentado 70 y está montada apretada axialmente entre la cara transversal trasera 71 del refrentado 70 y una porción enfrentada de la cara transversal delantera 76 de la tapa trasera 74.

30 El espesor axial "e" de la porción periférica 101 es superior a la profundidad axial "p" del refrentado 70.

El ensamblaje y la fijación de la tapa trasera 74, del cuerpo tubular intermedio 63 y el apriete de la porción periférica 101 de la placa transversal de tope 100 está asegurada en este caso mediante los tres tornillos 22 que están repartidos angularmente de manera regular en la periferia del cuerpo tubular 63, y que se extienden a través de las perforaciones axiales lisas 23 del cuerpo tubular 63.

35 Como resultado del apriete de los tornillos 22, la placa transversal de tope está inmovilizada con respecto al cuerpo tubular 63, y por tanto con respecto a la carcasa 14, axialmente y radialmente, debido al apriete axial de su porción periférica 101 entre las caras opuestas 71 y 76.

- 40 El diámetro externo de la porción periférica 101 de la placa de tope 100 es inferior al diámetro interno de la pared interna cóncava 72 del refrentado 70 de manera que se delimita un alojamiento que recibe una junta anular de estanqueidad 110 que, después del apriete de los tornillos 22, está montado comprimido axialmente.

45 La placa transversal de tope 100 incluye un orificio central pasante axialmente 112 e incluye, sobre su cara transversal delantera, un collarín axial de tope 114 que se extiende axialmente que sobresale con respecto al plano de la cara transversal 106 y que está delimitado axialmente por una cara transversal anular delantera de tope 116.

50 El freno incluye una varilla de pistón 120 central, también llamada árbol principal, que incluye un primer tramo de extremo delantero 122 que es recibido en deslizamiento axial, de manera estanca, en la perforación central 28 de la pared transversal de fondo 26 de la carcasa 14, con la interposición de una junta anular de estanqueidad 31 montada en una garganta 29 formada en la perforación 28.

55 La varilla de pistón 120 se prolonga axialmente hacia atrás por un tramo central roscado 124, y, a continuación, por un tramo intermedio 126 de bloqueo en rotación de la varilla de pistón 120 con respecto a la placa transversal de tope 100.

60 Como se puede ver en las figuras, el perfil exterior convexo del tramo de bloqueo 126 no es de revolución, sino que es de forma compleja - en este caso acanalada - y complementaria del perfil interno del orificio central 112 de la placa transversal de tope 100, de manera que inmovilice el tramo 126, y, por lo tanto, la varilla de pistón 120, en rotación con respecto a la placa transversal de tope 100, y, por lo tanto, con respecto a la carcasa 14.

Más particularmente, el tramo de bloqueo 126 de la varilla de pistón 120 es un tramo de mayor diámetro acanalado exteriormente.

- 65 Incluye, en este caso, seis acanaladuras, o ranuras, axiales 200 que están repartidas angularmente de manera regular.

ES 2 668 528 T3

En sección por un plano radial, cada acanaladura 200 presenta un perfil redondeado cóncavo en arco de círculo cuyo radio es R1.

Las acanaladuras 200 están separadas por seis aristas, o listones, axiales 202.

5 En sección por un plano radial, cada arista 202 presenta un perfil redondeado convexo en arco de círculo, en forma general de lóbulo, cuyo radio es R2.

10 Cada acanaladura 200 está delimitada por una generatriz axial de fondo 204 y por dos generatrices axiales 206. Las generatrices axiales 206 están situadas sobre un diámetro D1.

Cada arista 202 está delimitada por una generatriz axial de vértice 208 y por dos generatrices axiales 206.

15 De manera complementaria, con un leve juego que permite un deslizamiento axial relativo de las dos piezas, el orificio central 112 de la placa transversal de tope 100 está acanalado interiormente.

Incluye, en este caso, seis acanaladuras, o ranuras, axiales 210 que están repartidas angularmente de manera regular.

20 En sección por un plano radial, cada acanaladura 210 presenta un perfil redondeado cóncavo en arco de círculo complementario del de una arista 202.

Cada acanaladura 210 está delimitada por una generatriz axial de fondo 214 que se sitúa sobre un diámetro D2.

25 Las acanaladuras 210 están separadas por seis aristas, o listones, axiales 212.

En sección por un plano radial, cada arista 212 presenta un perfil redondeado convexo en arco de círculo complementario del de una acanaladura 200.

30 A título de ejemplo, haciendo referencia a la figura 14A, en el caso de un tramo de seis acanaladuras 200 y seis aristas 202,

$$D1 = 0,87 \times D2 \text{ y } R1 = 2,5 \times R2$$

35 Esta concepción y este perfil de las dos partes acanaladas permite tener (en sección) de tres a siete puntos de contacto (es decir, de tres a siete generatrices axiales de contacto) entre la pieza hembra 100-112 y la pieza macho 120-126, con el fin de disminuir las presiones de contacto en cada punto, de reducir el fenómeno de deformación de las piezas a medida que se utilizan, y de poder de esta manera seguir dominando el juego angular entre las piezas. Asimismo, alejando radialmente los puntos de contacto del eje central A, se favorece la reducción de la deformación entre las piezas.

40 Se han representado en las figuras 14B a 14E cuatro variantes de concepción de las dos piezas acanaladas complementarias.

45 En la figura 14B, hay tres acanaladuras 202 y $D1 = 0,80 \times D2$ y $R1 = 5,0 \times R2$
En la figura 14C, hay cuatro acanaladuras 202 y $D1 = 0,85 \times D2$ y $R1 = 2,0 \times R2$
En la figura 14D, hay cinco acanaladuras 202 y $D1 = 0,87 \times D2$ y $R1 = 2,0 \times R2$
En la figura 14E, hay siete acanaladuras 202 y $D1 = 0,87 \times D2$ y $R1 = 2,5 \times R2$

50 La implementación de esta concepción, de la arista en rotación de la varilla de pistón 120 con respecto a la placa transversal de tope 100, no está limitada a una placa transversal de tope incorporada, sino que puede utilizarse también si la placa transversal de tope está realizada en una única pieza con el cuerpo tubular 63.

Asimismo, esta concepción no está limitada al caso de un conjunto de dos cámaras hidráulicas, sino que puede implementarse en el caso de un freno que incluye solamente una única cámara hidráulica "primaria" o principal.

55 Por otra parte, el tramo de bloqueo 126 está montado deslizante axialmente en el orificio central 112.

60 Por último, la varilla de pistón 120 incluye un tramo axial de extremo trasero 128, análogo al tramo axial de extremo delantero 122, que está montado deslizante axialmente de manera estanca en el orificio central 90 del pistón secundario 82.

65 Debido a las estanqueidades aseguradas a nivel del tramo axial de extremo delantero 122 y del tramo axial de extremo trasero 128, con respecto a la pared transversal de fondo 26 y al pistón secundario 82 respectivamente, esta concepción asegura la estanqueidad de la cámara hidráulica secundaria SHC formada en la cavidad hidráulica secundaria 24S.

ES 2 668 528 T3

El conjunto incluye una cavidad intermediaria IC, no hidráulica, que está delimitada axialmente hacia atrás y de manera estanca por el pistón secundario 82, y axialmente hacia delante y de manera estanca por la pared transversal de fondo 26 de la carcasa 14.

- 5 El conjunto delimita de esta manera una cámara intermedia 241 que, como se explicará en lo sucesivo, no está alimentada con fluido hidráulico, y es una cámara llamada "al aire".

Para asegurar la comunicación hidráulica entre la cámara hidráulica principal 24P y la cámara hidráulica secundaria 24S, la varilla de pistón 120 incluye una perforación axial central pasante 130.

- 10 Como se puede ver particularmente en la figura 6, el tramo de extremo axial delantero 132 de la perforación central 130 tiene un diámetro mayor y presenta un perfil interior cóncavo de no revolución 132.

- 15 El tramo axial de extremo delantero 122 de la varilla de pistón 120, con su conformación interna de no revolución, se extiende axialmente hacia delante a través de la pared transversal de fondo 26 de la carcasa 14, y axialmente más allá de la cara transversal trasera de fondo 33 del escariado 25 de la carcasa 14 de manera que asegura su cooperación con la tuerca de recuperación 46.

- 20 El tramo axial de extremo trasero en forma de collarín anular 50 del tornillo de recuperación 46 aloja un empujador central 134 que está fijado y centrado en el collarín y que se prolonga axialmente hacia atrás por un tramo axial trasero 136 de diámetro reducido y de perfil de no revolución complementario del perfil interno del tramo 132 complementario de la parte delantera de la varilla de pistón 120.

- 25 El tramo 136 se recibe en el tramo 132, con una posibilidad de deslizamiento axial con respecto al tramo axial de extremo delantero 122 permitiendo de esta manera una posibilidad de desplazamiento axial relativo de la tuerca de recuperación 46 con respecto a la varilla de pistón 120.

- 30 El empujador central 134 está, como la varilla de pistón 120, perforado axialmente por una perforación axial pasante 138 que prolonga la perforación 130 de esta manera poniendo en comunicación hidráulica la cámara hidráulica secundaria 24S con la cámara hidráulica primaria 24P, por medio de la interfaz entre el roscado del tornillo de recuperación 44 y el aterrajado de la tuerca de recuperación 46.

- 35 En la medida en que, como ya se ha explicado anteriormente, la varilla de pistón 120 está inmovilizada en rotación con respecto a la carcasa 14, la unión en rotación entre la varilla de pistón 120 y la tuerca de recuperación 46 asegura la inmovilización en rotación de la tuerca de recuperación 46 con respecto a la carcasa 14, para permitir el funcionamiento del grupo 43 de recuperación automática de desgaste.

- 40 El freno incluye además una rueda de bloqueo 140 que está montada atornillada sobre el tramo central roscado 124 de la varilla de pistón 120, por medio de su orificio central aterrajado 142.

- Por lo tanto, la rueda de bloqueo 140 está montada atornillada de manera reversible sobre el tramo central roscado 124 de la varilla de pistón 120, y la rueda de bloqueo 120 es apta para desplazarse axialmente, por atornillado o por desatornillado, a lo largo del tramo central roscado 124, en ambos sentidos.

- 45 Este desplazamiento se realiza en el interior de la cámara intermedia IC.

La rueda de bloqueo 140 incluye una periferia radial externa dentada 144.

- 50 La rueda de bloqueo 140 está también delimitada por una cara transversal trasera 146, mientras que incluye un collarín 148 que se extiende axialmente hacia delante y que está delimitado por una cara transversal anular delantera 150.

- 55 Un tope axial de rodillos 152 se aloja en el interior del collarín 148 y, en la posición ilustrada en la figura 8, constituye un tope axial que define la posición máxima delantera de la rueda de bloqueo 140 en tope contra la cara transversal trasera 35 de la pared transversal de fondo 26, por otro lado, cooperando el tope de rodillos 152 con una cara transversal delantera 154 de la rueda de bloqueo 140.

- 60 Por otra parte, la cara transversal trasera 146 se extiende frente a la cara transversal anular delantera de tope 116 de la placa transversal de tope 100 para, en posición axial máxima trasera de tope de la rueda de bloqueo 140, llegar en tope axial contra la misma, como se ilustra en la figura 10A.

- 65 Como se puede ver particularmente en las figuras 1 y 2, el tramo tubular central 63 incluye una extensión lateral transversal 160 que delimita un alojamiento interior 162, de forma general paralelepípedica rectangular, que se comunica radialmente con la cámara intermedia IC en la cual está alojada la rueda de bloqueo 140. El alojamiento 162 está cerrado por una cubierta 164 montada atornillada.

ES 2 668 528 T3

El alojamiento 162 aloja un conjunto motorreductor para la transmisión en rotación y para el bloqueo en rotación de la rueda de bloqueo 140.

5 Este conjunto incluye un motor eléctrico 166, cuyo árbol de salida 168, en este caso de orientación vertical según el eje V, está ligado en rotación a un piñón de salida 170 que se engrana permanentemente con un piñón 172 de mayor diámetro.

10 El piñón 172 está ligado en rotación a una extremidad axial de un eje vertical de transmisión 174 el cual está guiado y montado libremente en rotación en el alojamiento 162.

El eje 174 es por lo tanto apto para ser accionado en rotación en ambos sentidos, con reducción del régimen de rotación, por el árbol de salida 168 del motor eléctrico 166, en función de la alimentación eléctrica de este último.

15 El eje 174 es también apto para ser bloqueado en rotación cuando el árbol 168 de salida del motor eléctrico 166 no gira.

20 El eje 174 lleva y está ligado en rotación a un tornillo sin fin de transmisión 176, en este caso realizado en una única pieza con el árbol 174, cuyo roscado sobresale, según la dirección transversal, radialmente al interior de la cámara intermedia IC para engranarse y cooperar permanentemente con la periferia dentada 144 de la rueda de bloqueo 140.

25 Como se puede ver particularmente en las figuras 2 y 4, el dimensionamiento y el posicionamiento relativo de la periferia dentada 144 de la rueda de bloqueo 140 y del tornillo de transmisión 176 son tales que estos dos componentes están engranados permanentemente, y esto sea cual sea la posición axial de la rueda de bloqueo 140.

30 Más allá de su estructura clásica de conjunto motorreductor, la característica principal de la unión entre el tornillo sin fin 176 y la rueda dentada de bloqueo 140 es su carácter no reversible, es decir, que cualquier desplazamiento axial de la varilla de pistón 120 con respecto a la carcasa 14 es imposible si el motor eléctrico no gira, es decir, si la rueda de bloqueo 140 está inmovilizada en rotación por esta unión no reversible.

35 Para la alimentación con fluido hidráulico a presión, por una fuente de fluido a presión (no representada) tal como una bomba y/o un cilindro maestro de frenado, la carcasa 14 de la mordaza 12 incluye un empalme hidráulico 180 que se comunica con la cámara hidráulica primaria 24P, mientras que la tapa trasera 74 incluye también un empalme hidráulico 182 que puede ser utilizado de la misma manera, o como tornillo de purga, estas dos funciones pudiendo ser invertidas entre ambos empalmes.

40 En la posición ilustrada en la figura 8, en la cual la rueda de bloqueo 140 está en su posición axial de extremo delantero, en ausencia de alimentación eléctrica del motor eléctrico 166, utilizando el frenado de servicio, la rueda de bloqueo 140 se bloquea en rotación por el motor 166 y el tornillo sin fin 176.

Cuando la presión hidráulica de servicio se establece simultáneamente en las dos cámaras hidráulicas primaria 24P y secundaria 24S, el pistón primario 16 está solicitado axialmente hacia delante para aplicar un esfuerzo primario de frenado PBF al patín de freno asociado.

45 En cambio, la presión establecida simultáneamente en la cámara hidráulica secundaria SHC, que actúa sobre la cara trasera 84 del pistón secundario 82, no transmite ningún esfuerzo de frenado suplementario al patín de freno sobre el cual actúa el pistón primario 16.

50 En efecto, por efecto de la presión, el pistón secundario se desplaza axialmente hacia delante hasta que su cara transversal delantera 86 llegue en tope axial contra una cara transversal trasera 127 enfrente del tramo de bloqueo 126 de la varilla de pistón 120, pero el pistón secundario 82 no puede provocar el desplazamiento axial de la varilla de pistón 120 hacia delante, puesto que se impide, por la rueda de bloqueo 140, que esta última se desplace axialmente con respecto a la carcasa 14.

55 Los esfuerzos mecánicos axiales, orientados hacia delante, ejercidos por el pistón secundario 82 son restituidos por la carcasa 14, a través de la varilla de pistón 120, la rueda de bloqueo 140 y el tope axial de rodillos 152.

60 Estos esfuerzos son también restituidos o encajados por el tornillo sin fin de transmisión 176 al final de su eje 174, en su otra extremidad 175 (véase figura 4) de forma troncocónica convexa que está en apoyo axial sobre un soporte troncocónico cóncavo complementario 177 del alojamiento 162 del cuerpo tubular 163.

De manera conocida, cuando se suprime la presión hidráulica de accionamiento de servicio, el pistón primario 16 retrocede ligeramente hacia atrás por la acción del patín de freno asociado, con la intervención eventual del grupo 43 de recuperación automática de desgaste.

65

ES 2 668 528 T3

- 5 Para provocar la implementación del freno de estacionamiento, es necesario, como anteriormente, alimentar simultáneamente las dos cámaras hidráulicas primaria 24P y secundaria 24S, y "liberar" la varilla de pistón 120 para que, en un primer momento y por la acción del pistón secundario 82, la varilla de pistón - por medio del empujador 134 - aplica un esfuerzo axial a la tuerca de recuperación 46, y, por lo tanto, al tornillo de recuperación 44, y, por lo tanto, al pistón primario 16.
- 10 Se obtiene, por lo tanto, como se puede ver en la figura 9A, la aplicación del esfuerzo de frenado primario PBF, o esfuerzo de frenado de servicio, y la aplicación de un esfuerzo suplementario de frenado secundario SBF de estacionamiento.
- 15 A tal efecto, y como se representa esquemáticamente en la figura 9B, el motor eléctrico 166 está alimentado y su árbol de salida 168 es impulsado en rotación para impulsar en rotación la rueda dentada de bloqueo 140 en el sentido correspondiente a su desplazamiento axial, de derecha a izquierda, considerando la figura 9A.
- 20 el tornillo sin fin de transmisión 176 impulsa la rueda dentada de bloqueo 140 que, en combinación con el pistón secundario 82, permite el desplazamiento o la traslación axial de la varilla de pistón 120 de izquierda a derecha para que la varilla de pistón 120, como ya se ha explicado anteriormente, actúe entonces indirectamente sobre el pistón primario 16.
- 25 Un esfuerzo total de frenado correspondiente al esfuerzo total de frenado de estacionamiento PBF + SBF se aplica entonces al pistón primario 16.
- Según un principio conocido, es necesario mantener este esfuerzo de frenado de estacionamiento aplicado, después de la liberación del frenado hidráulico, es decir, después de la supresión de la presión hidráulica en las dos cámaras hidráulicas primaria 24P y secundaria 24S.
- 30 Esto se obtiene por medio de la rueda de bloqueo 140 que, por la acción del motor eléctrico 166, ha alcanzado su posición axial trasera de tope ilustrada en la figura 10A en la cual la rueda de bloqueo 140 está en tope axial hacia atrás contra la cara anular de tope 116 de la placa transversal de tope 100.
- 35 Cuando la presión hidráulica se suprime y la alimentación del motor eléctrico se interrumpe, el conjunto está en el estado mecánico ilustrado en la figura 10A.
- La rueda dentada de bloqueo 140 está bloqueada en rotación debido a los esfuerzos de frotamiento en la interfaz con la cara anular de tope 116.
- 40 La rueda dentada de bloqueo 140 está también bloqueada en rotación debido al carácter no reversible de la unión asegurada por el tornillo de transmisión sin fin 176 y de la restitución de los esfuerzos a nivel de su eje (174, 175 y 177) como se ha mencionado anteriormente.
- 45 Como se puede ver en la figura 10A, los esfuerzos axiales correspondientes al esfuerzo total de frenado de estacionamiento aplicado al pistón primario 16, son restituidos por la carcasa 14 a través del tornillo de recuperación 44, la tuerca de recuperación 46, el empujador 134, la varilla de pistón 120, la rueda dentada de bloqueo 140, la placa transversal de tope 100, la tapa trasera 74 y los tornillos 22.
- 50 Para liberar el esfuerzo de frenado de estacionamiento, partiendo de la posición representada en la figura 10A, se establece nuevamente la presión hidráulica simultáneamente en las dos cámaras hidráulicas primaria 24P y secundaria 24S.
- 55 Se provoca a continuación la transmisión en rotación del árbol de salida 168 del motor eléctrico 166, y, por lo tanto, de la rueda de bloqueo 140, en el sentido inverso del anteriormente implementado, preferentemente hasta que la rueda dentada de frenado 140 ocupe de nuevo su posición axial delantera en tope contra la carcasa 14, esta posición pudiendo ser detectada por una detección de un pico de corriente de alimentación del motor eléctrico 166.
- 60 La rotación de la rueda dentada de bloqueo 140 permite, el "aflojamiento" del freno de estacionamiento, y, por lo tanto, del freno, que vuelve a su estado inicial ilustrado en la figura 8 en el cual puede volverse a utilizar, particularmente con freno de servicio.
- 65 A título de ejemplo, para un pistón primario 16 de 38 mm de diámetro procurando una superficie útil, o superficie eficaz, de 1134 mm^2 , el valor del esfuerzo de frenado de servicio PBF es igual a 9073 Newtons para una presión hidráulica de 80 bares, a 6805 Newtons para una presión hidráulica de 60 bares, y a 4536 Newtons para una presión hidráulica de 40 bares.
- Para un pistón secundario 82 de 48 mm de diámetro procurando una superficie útil, o superficie eficaz, de 1664 mm^2 , el valor del esfuerzo SBF ejercido por el pistón secundario solo es igual a 13314 Newtons para una presión hidráulica de 80 bares, a 9986 Newtons para una presión hidráulica de 60 bares, y a 6657 Newtons para una presión

ES 2 668 528 T3

hidráulica de 40 bares.

5 En el momento de la fase de puesta a presión al accionamiento del freno de estacionamiento, y después de la "liberación" de la varilla de pistón 120, el esfuerzo total PBF + SBF es igual a 22387 Newtons para una presión hidráulica de 80 bares, a 16791 Newtons para una presión hidráulica de 60 bares, y a 11193 Newtons para una presión hidráulica de 40 bares.

10 Después del bloqueo mecánico en posición accionada del freno de estacionamiento y supresión de la presión hidráulica, el valor del esfuerzo de frenado de estacionamiento "instalado" se reduce de aproximadamente 20 % con respecto a la suma PBF + SBF.

Se hará referencia ahora esencialmente a las figuras 15A a 15C y 16A a 16C.

15 La interfaz roscada RT, o paso de tornillo, entre la tuerca de recuperación 46 y el tornillo de recuperación 44 es un paso de tornillo de roscado reversible con paso a la derecha, mientras que la interfaz roscada LT entre el tramo roscado 124 de la varilla de pistón 120 y la rueda de bloqueo 140 es un paso de tornillo de roscado reversible a la izquierda.

20 En la figura 16B, cuando el esfuerzo "hidráulico" total de frenado con freno de estacionamiento se aplica al conjunto que está con carga axialmente, no hay ninguna rotación con carga del tornillo de recuperación 44.

El bloqueo en rotación de la tuerca de recuperación 46 con respecto a la carcasa 14 permite el establecimiento del esfuerzo de apriete de los patines de freno sobre el disco.

25 El recorrido axial de la tuerca de recuperación 46 debe ser posible para permitir el establecimiento del esfuerzo de apriete y el funcionamiento del grupo 43 de recuperación automática de desgaste, en función del desgaste de las guarniciones de fricción de los patines de freno.

30 En la figura 16C, se ha representado el estado del conjunto cuando la alimentación de las cámaras hidráulicas primaria 24P y secundaria 24S ha sido interrumpida, y que la rueda de bloqueo 140 está en su posición axial máxima trasera en tope contra la cara anular de tope 116 de la placa transversal de tope 100.

35 La varilla de pistón 120 está bloqueada en rotación con respecto a la placa transversal de tope 100, este bloqueo estando simbolizado por el rectángulo BAR, mientras que el bloqueo en rotación de la tuerca de recuperación 46 con respecto a la varilla de pistón 120 está simbolizado por el rectángulo FAR.

El esfuerzo "estático" de frenado de estacionamiento aplicado al pistón primario 16 es restituido por la cadena mecánica descrita anteriormente.

40 Habida cuenta de los desplazamientos axiales y en rotación relativos de los componentes principales (14-100, 140, 120, 46, 44 y 16) en el momento de la implementación del freno (tanto con freno de servicio como con freno de estacionamiento), existe una serie de juegos relativos, particularmente en rotación, que se deben particularmente a las interfaces roscadas, o pasos de tornillo, LT y RT.

45 En vista del mantenimiento de un valor máximo del esfuerzo de frenado de estacionamiento, después de la liberación del accionamiento hidráulico, es deseable que no exista en ese instante ningún juego en rotación, o el mínimo juego posible, entre los diferentes componentes.

50 Esta característica de funcionamiento se obtiene gracias a la disposición "en serie" de los bloqueos en rotación BAR y FAR y gracias a la elección de los dos pasos de tornillo opuestos, o inversos, a la derecha RT y a la izquierda LT.

55 En las figuras 15A a 15C, se ha representado por unas flechas "blancas" R1 el sentido de rotación de la varilla de pistón 120 con la acción de los pares que se le aplican, y por unas flechas "negras" R2 y R3 respectivamente, la indicación del par aplicado a la varilla de pistón 120 y/o a la tuerca de recuperación 46, debido a unas uniones roscadas RT y LT.

El estado representado en la figura 15A corresponde al comportamiento en el momento del establecimiento del esfuerzo de freno de estacionamiento.

60 El estado representado en la figura 15B corresponde al comportamiento en el momento del establecimiento del esfuerzo hidráulico total con freno de estacionamiento.

El estado representado en la figura 15C corresponde al comportamiento después del bloqueo "mecánico" con freno de estacionamiento y liberación de los esfuerzos hidráulicos de accionamiento con freno de estacionamiento.

65

En el estado de freno de estacionamiento accionado, y en caso de una avería que ya no permita la alimentación del motor eléctrico 166 y/o la transmisión en rotación de la rueda dentada de bloqueo 140, es posible "liberar" el freno de estacionamiento por una operación de mantenimiento provocando un ligero aflojamiento axial de los tornillos de montaje y de fijación 22, que transmite entonces un "aflojamiento" axial.

5 La concepción que acaba de ser descrita permite también un ensamblaje previo, o preensamblaje, de un subconjunto trasero que, a continuación, se monta y se fija sobre la carcasa 14. Este subconjunto comprende principalmente la tapa trasera 74, el pistón secundario 82, la placa transversal de tope 100, la varilla de pistón 120, la
10 rueda de bloqueo 140, el cuerpo tubular intermedio 63, y el mecanismo de transmisión del tornillo de bloqueo 140 particularmente con su motor eléctrico 166.

La implementación de una cámara hidráulica secundaria 24S en asociación con la cámara hidráulica primaria 24P para la aplicación del esfuerzo total de frenado de estacionamiento permite establecer un esfuerzo de frenado de estacionamiento muy importante, y la concepción descrita anteriormente permite asegurar la implementación del
15 freno de estacionamiento sin requerir ninguna válvula o electroválvula hidráulica particular.

El consumo eléctrico, o consumo de corriente, es muy débil porque las utilizaciones del motor eléctrico son muy reducidas, tanto en duración como en par.

20 Lista de las referencias

12	mordaza
14	carcasa delantera
16	pistón primario
18	grupo de accionamiento hidráulico secundario
20	cara transversal trasera
22	tornillos axiales
23	perforaciones axiales lisas
24P	cavidad hidráulica primaria
24S	cavidad hidráulica secundaria
25	escariado mecanizado
26	pared transversal de fondo
28	orificio axial pasante
29	garganta
30	pared transversal delantera
31	junta anular de estanqueidad
32.	pared lateral cilíndrica tubular
33	cara transversal trasera de fondo
34	cara transversal externa
35	cara transversal trasera
36	cara transversal anular trasera
38	pared lateral
40	garganta radial
41	junta anular
42	muescas
43	grupo de recuperación automática de desgaste
44	tornillo de recuperación
45	cuerpo principal del tornillo de recuperación
46	tuerca de recuperación
47	cabeza del tornillo de recuperación
48	perforación aterrajada de la tuerca de recuperación
50	tramo axial de extremo trasero
51	cara anular transversal de extremo delantero
52	cara transversal delantera
53	cara lateral periférica
54	parte interna del pistón primario
55	elemento formador de resorte
56	conjunto con acción elástica
57	tope axial de bolas
58	resorte de recuperación de desgaste
59	caja
60	tramo tubular corto
62	superficie cilíndrica convexa
63	cuerpo tubular intermedio
64	escariado interno
66	cara transversal delantera

68	cara transversal trasera
70	refrentado
71	faceta transversal trasera
72	superficie periférica axial cilíndrica cóncava
74	tapa trasera
76	cara transversal delantera
78	escariado interno ciego
80	pared transversal trasera de fondo
82	pistón hidráulico secundario
84	cara transversal trasera
86	cara transversal delantera
88	garganta radial interna
89	junta de estanqueidad
90	perforación axial interna
92	garganta radial interna
93	junta anular de estanqueidad
100	placa transversal
101	porción periférica
102	pared cilíndrica convexa
104	cara transversal trasera
106	cara transversal delantera
110	junta anular de estanqueidad
112	orificio central
114	collarín axial de tope
116	cara transversal anular delantera de tope
120	varilla de pistón
122	tramo de extremo delantero
124	tramo central roscado
126	tramo intermedio
127	cara transversal trasera
128	tramo axial de extremo trasero
130	perforación axial
132	tramo de extremo delantero
134	empujador central
136	tramo axial trasero
138	perforación axial
140	rueda de bloqueo
142	orificio central aterrajado
144	periferia radial externa dentada
146	cara transversal trasera
148	collarín
150	cara transversal anular delantera
152	tope axial de rodillos
154	cara transversal delantera
160	extensión lateral transversal
162	alojamiento interior
163	sopORTE troncocónico
164	cubierta
166	motor eléctrico
168	árbol de salida
170	piñón de salida
172	piñón de gran diámetro
174	eje de transmisión
175	extremo del tornillo
176	tornillo sin fin de transmisión
177	sopORTE troncocónico cóncavo
180	empalme hidráulico
182	empalme hidráulico
200	acanaladura axial
202	ranura axial
204	generatriz axial de fondo
206	generatriz axial
208	generatriz axial de vértice
210	acanaladura axial
212	ranura axial
214	generatriz axial de fondo

ES 2 668 528 T3

PHC cámara hidráulica primaria
SHC cámara hidráulica secundaria
IC cámara intermedia
PBF esfuerzo primario de frenado
SBF esfuerzo secundario de frenado

REIVINDICACIONES

1. Freno de disco de control hidráulico que incluye un freno de estacionamiento con accionamiento hidráulico, que incluye:

- 5
- una mordaza de freno (12) que incluye una carcasa (14) en la cual hay formada una cavidad hidráulica primaria (PHC) abierta axialmente hacia delante;
 - un pistón primario (16) que está montado deslizante axialmente de manera estanca en la cavidad hidráulica primaria (PHC) de la carcasa (14), en la cual delimita axialmente una cámara hidráulica primaria (24P), y que es
- 10
- apto para cooperar con un patín asociado de freno de disco para ejercer sobre este último un esfuerzo primario de empuje axial, desde atrás hacia delante, cuando la cámara hidráulica primaria (PHC) está alimentada con fluido a presión;
 - una varilla de pistón (100) que es móvil axialmente con el pistón primario (16) con respecto a la carcasa (14);
 - una cavidad hidráulica secundaria (SHC), un pistón secundario (82) que está montado deslizante axialmente de
- 15
- manera estanca en la cavidad hidráulica secundaria (SHC) en la cual delimita, axialmente hacia delante, una cámara hidráulica secundaria (24S) y que es apto para cooperar con la varilla de pistón (120) para ejercer sobre la misma un esfuerzo secundario de empuje axial (SBF), desde atrás hacia delante, cuando la cámara hidráulica secundaria (24S) está alimentada con fluido a presión,
- 20
- caracterizado por que** la varilla de pistón (120) incluye un tramo de extremo trasero (128) que se extiende, axialmente hacia atrás, más allá del pistón secundario (82) a través del cual es guiado en deslizamiento axial estanco y un tramo de extremo delantero (122) que se extiende, axialmente hacia delante, más allá de la pared transversal de fondo (26) de la carcasa (14) a través de la cual es guiado en deslizamiento axial estanco, y **por que**
- 25
- las cámaras hidráulicas primaria (PHC) y secundaria (SHC) están en comunicación hidráulica por medio de un paso axial pasante (130) formado a través de la varilla de pistón (120).

2. Freno según la reivindicación 1, **caracterizado por que**:

- 30
- la cavidad hidráulica primaria (24P) aloja un grupo (43) de recuperación automática de desgaste de las guarniciones de fricción de los patines de freno que incluye, delante, un tornillo (44) de ajuste y, detrás, una rosca (46) de ajuste aterrajada interiormente que está montada atornillada sobre el cuerpo roscado (45) del tornillo de ajuste (44);
 - un tramo de extremo axial trasero (50, 134) de la tuerca de ajuste (46) incluye una perforación axial pasante (138) que se comunica con el paso axial pasante (130) formado a través de la varilla de pistón (120), para poner la
- 35
- cámara hidráulica secundaria (SHC) en comunicación hidráulica con la cámara hidráulica primaria (PHC), por medio de la interfaz entre el roscado del tornillo de ajuste (44) y el aterrajado (48) de la tuerca de ajuste (46).

3. Freno según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la cámara hidráulica primaria (PHC), o la cámara hidráulica secundaria (SHC), es apta para unirse a una fuente externa de fluido de supresión para la alimentación simultánea de las dos cámaras hidráulicas primaria (PHC) y secundaria (SHC).

40

4. Freno según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la varilla de pistón (120) está inmovilizada en rotación con respecto a la carcasa (14).

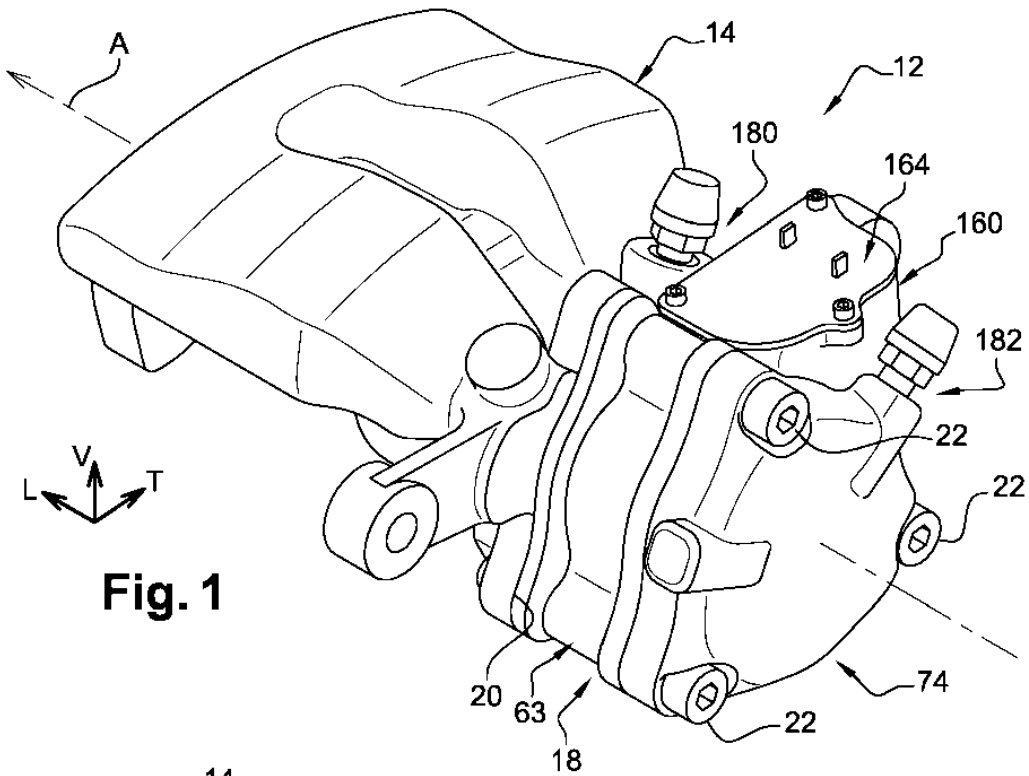


Fig. 1

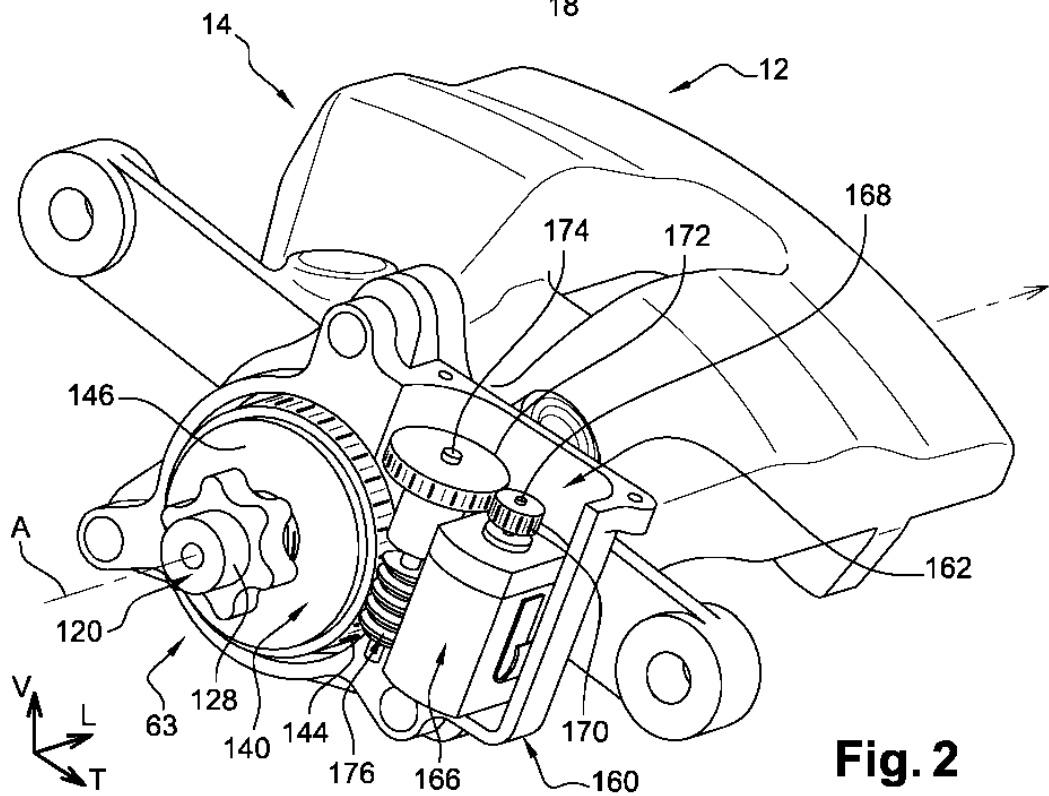


Fig. 2

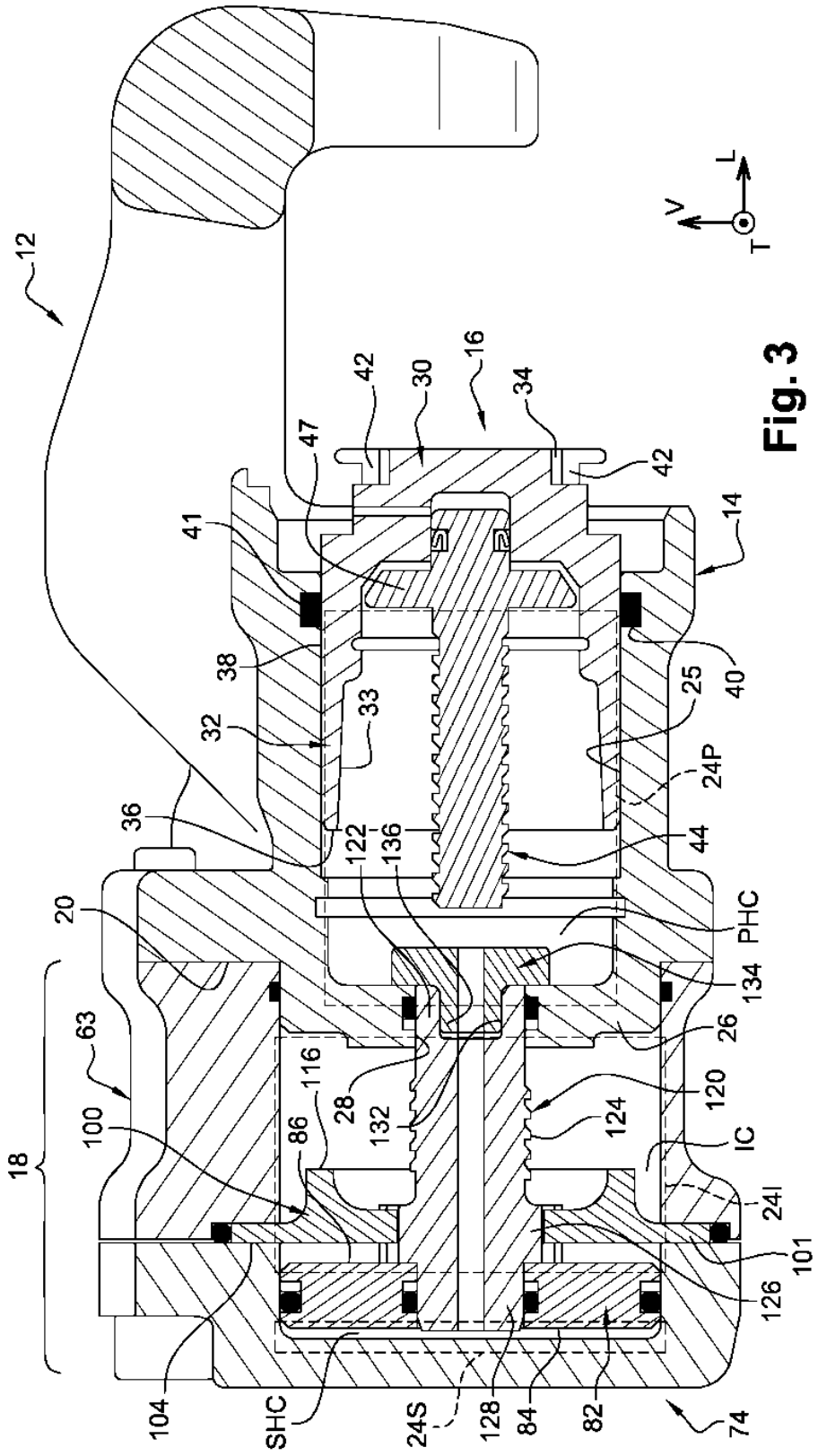


Fig. 3

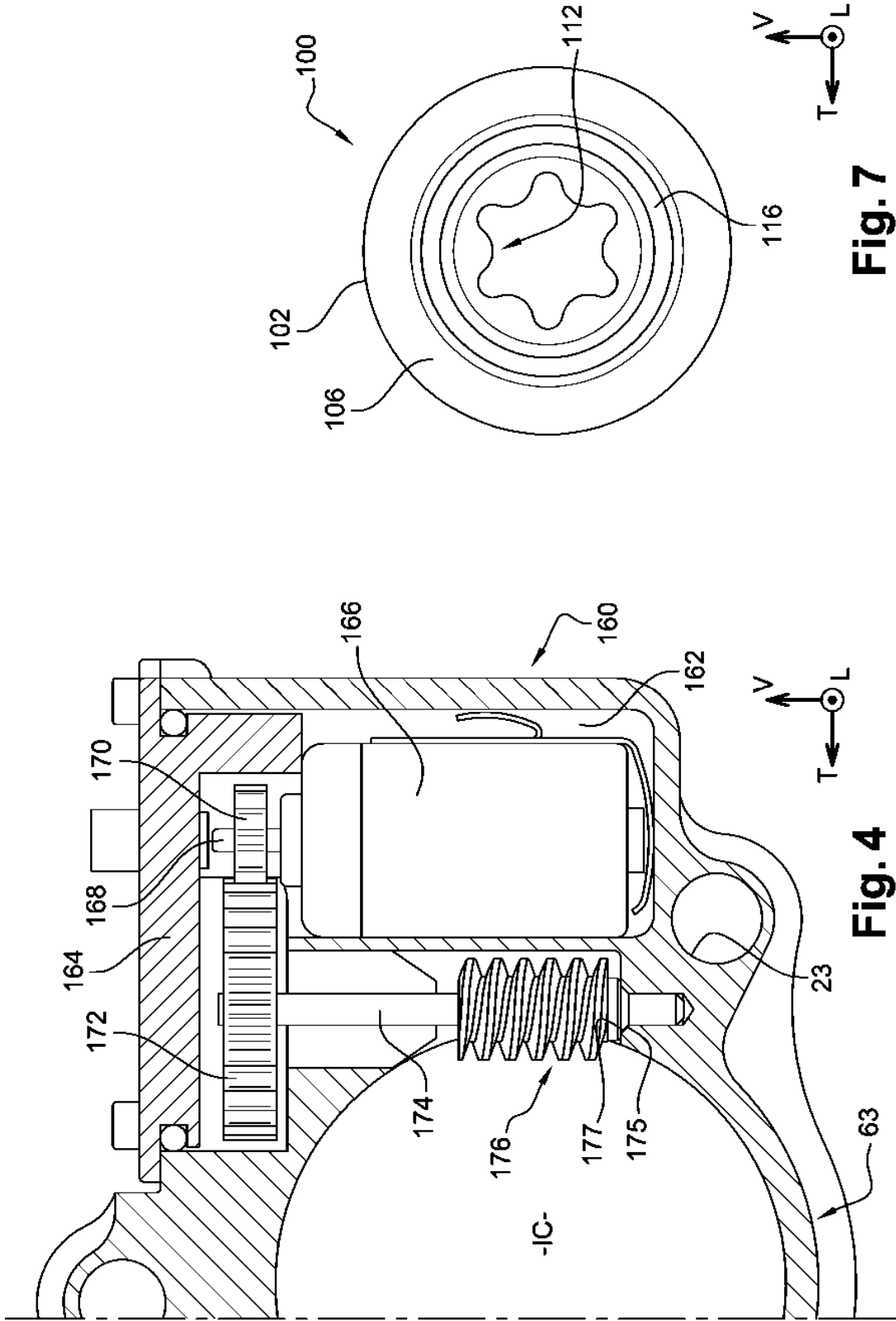


Fig. 7

Fig. 4

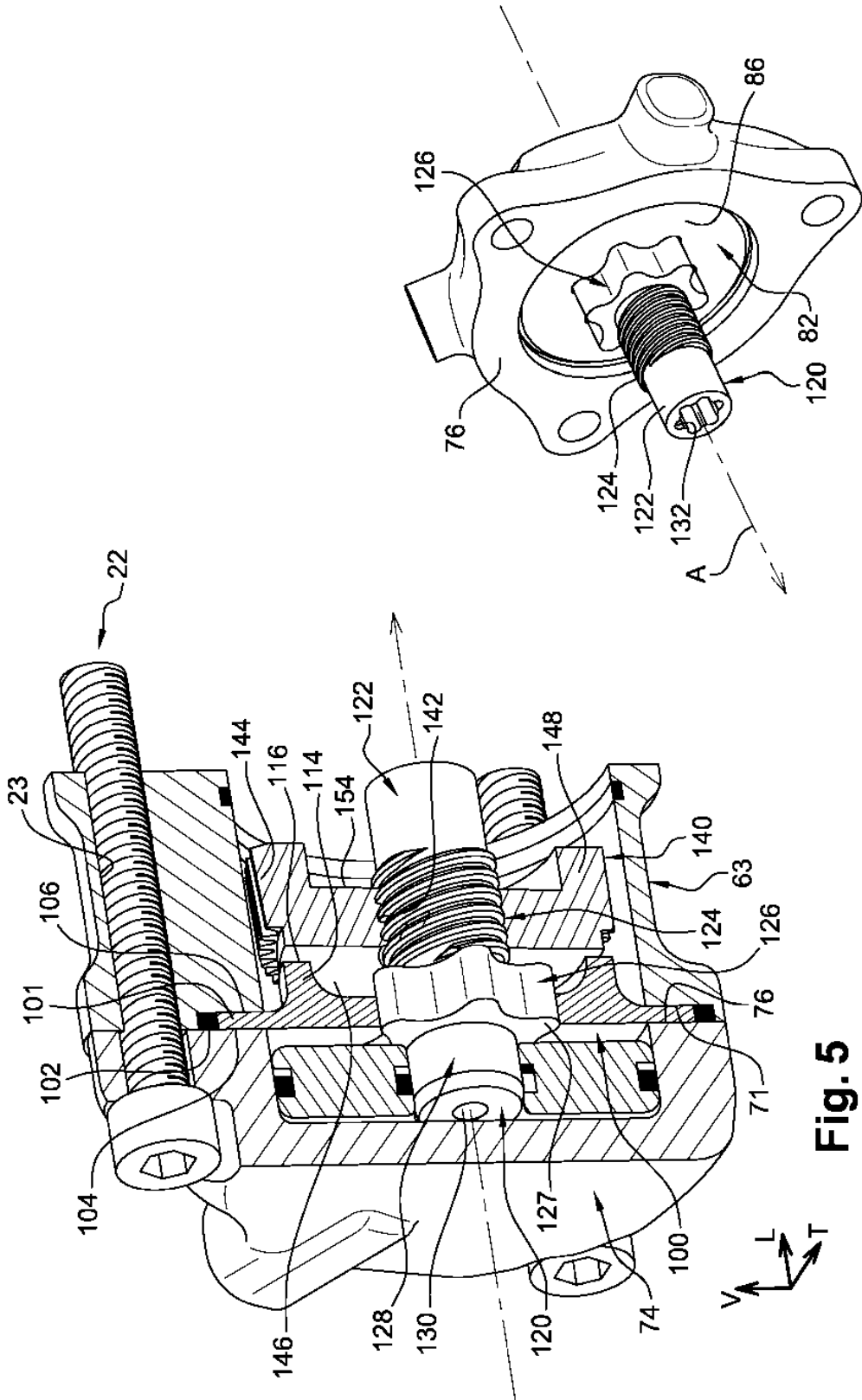


Fig. 6

Fig. 5

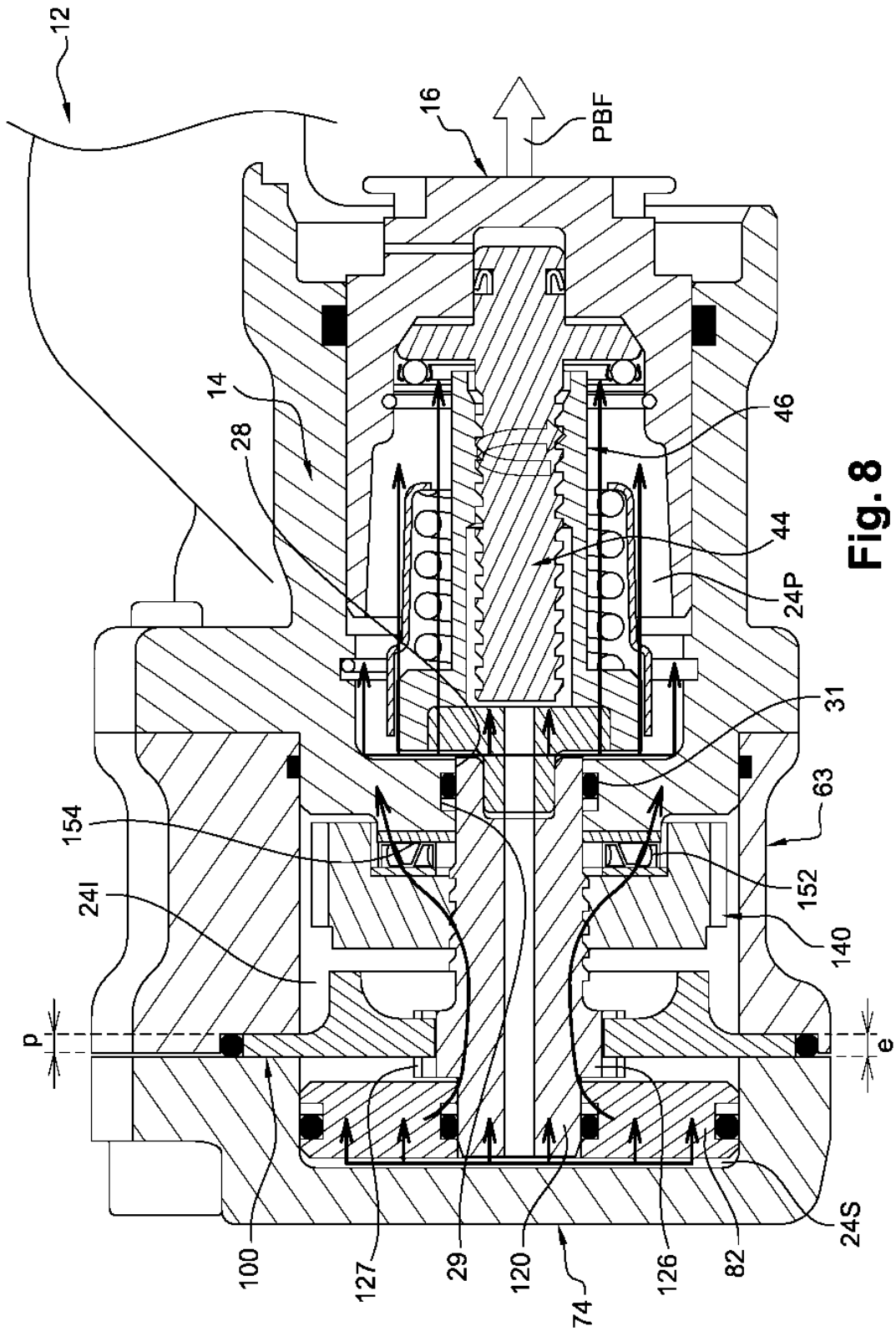


Fig. 8

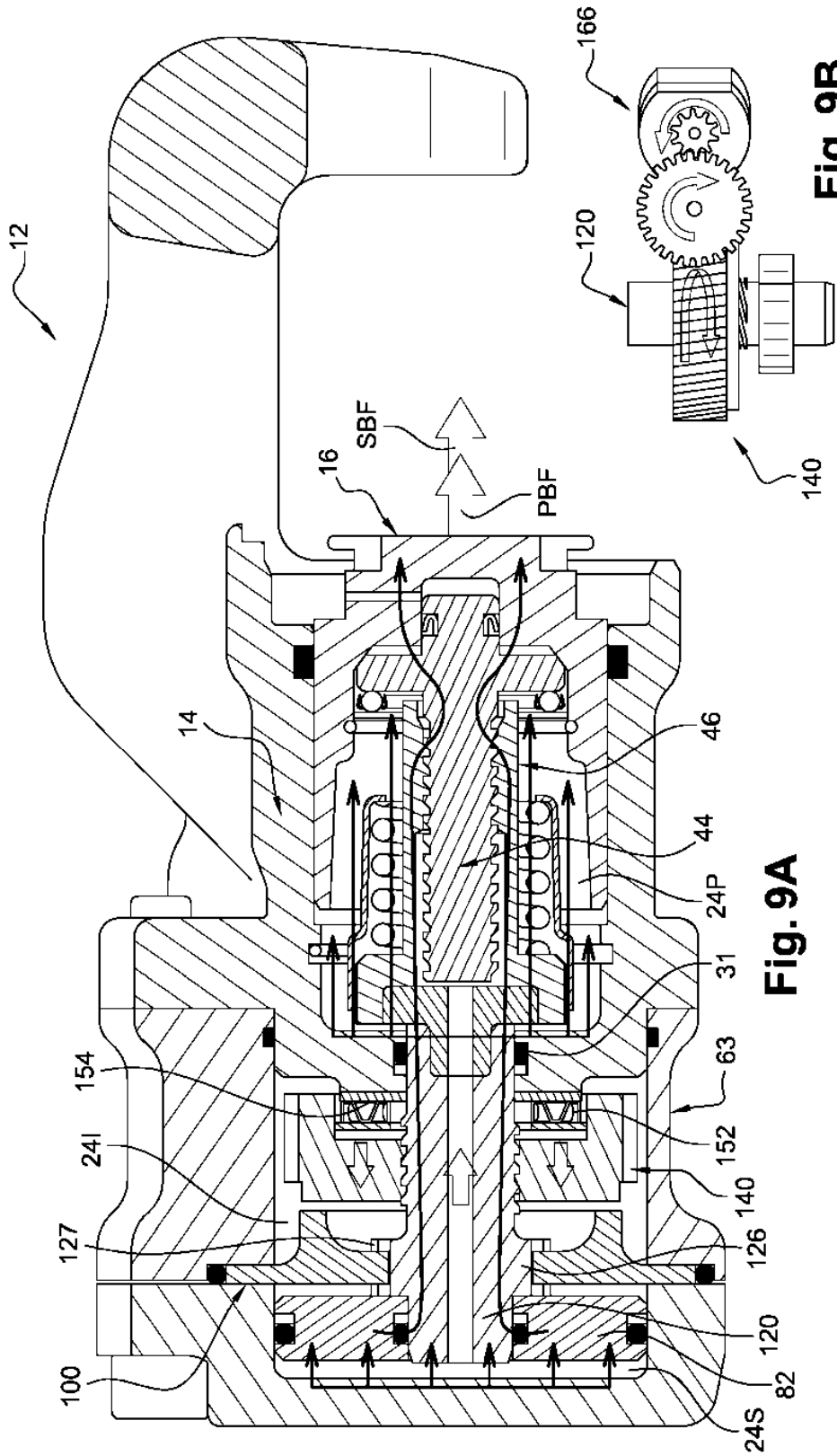


Fig. 9A

Fig. 9B

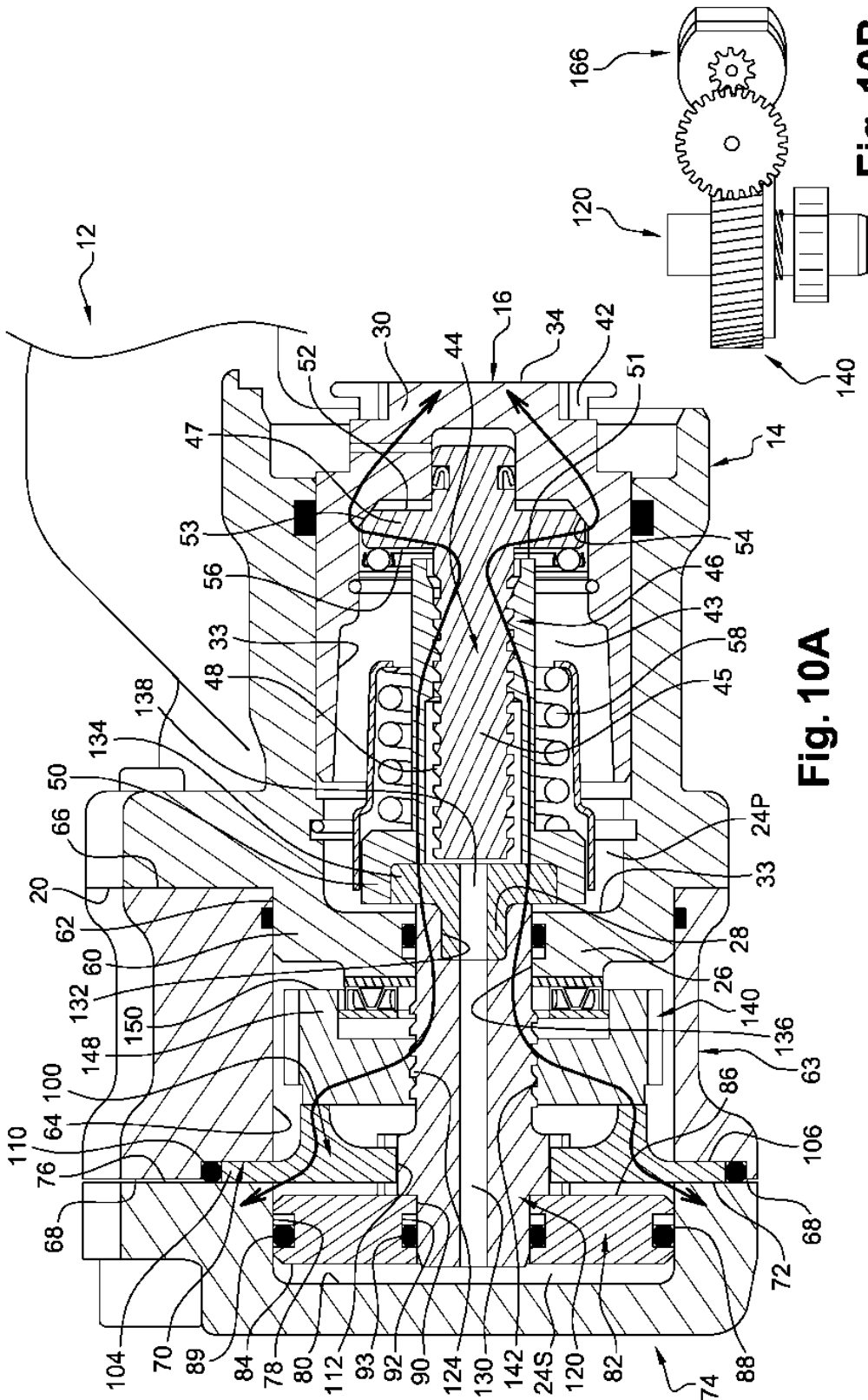


Fig. 10A

Fig. 10B

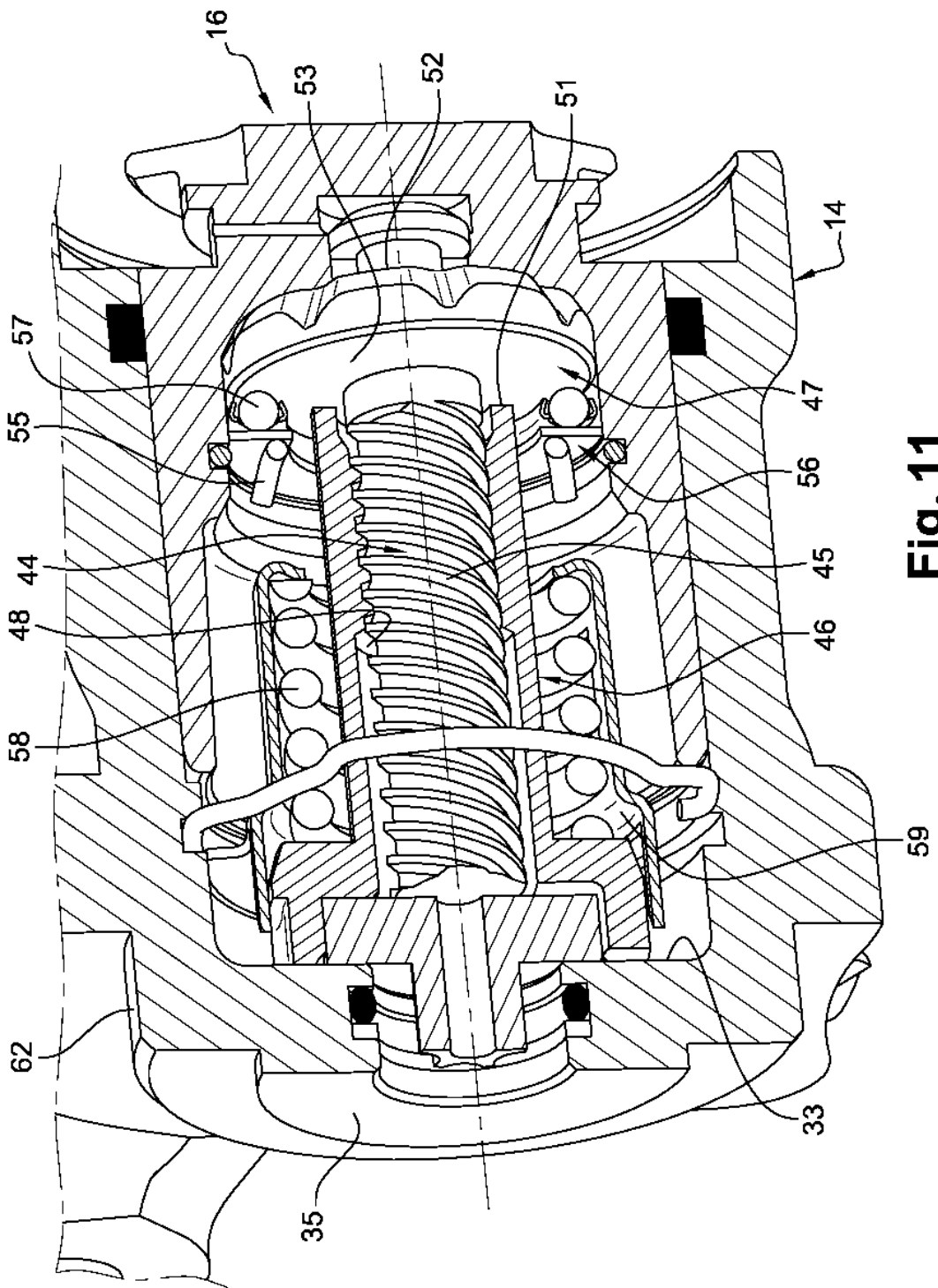


Fig. 11

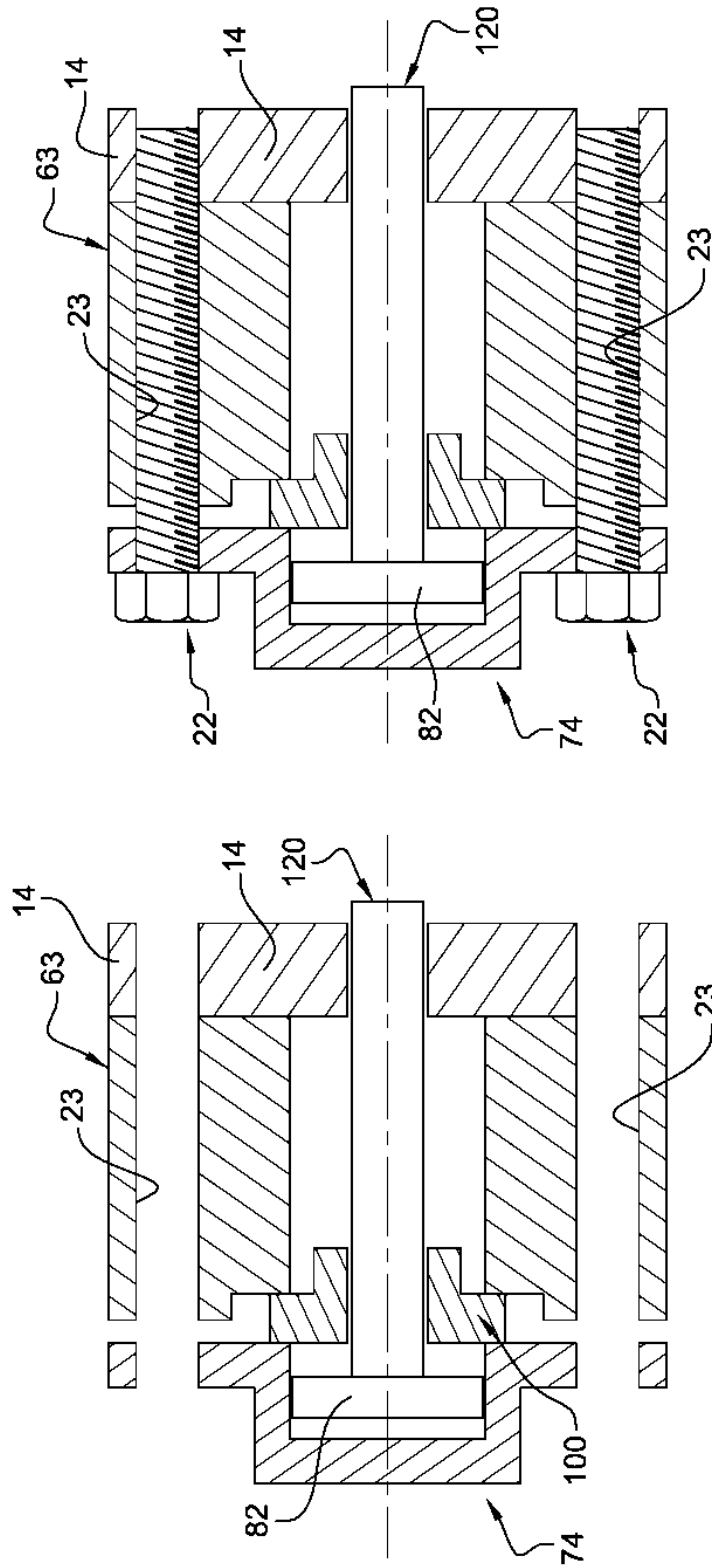


Fig. 12B

Fig. 12A

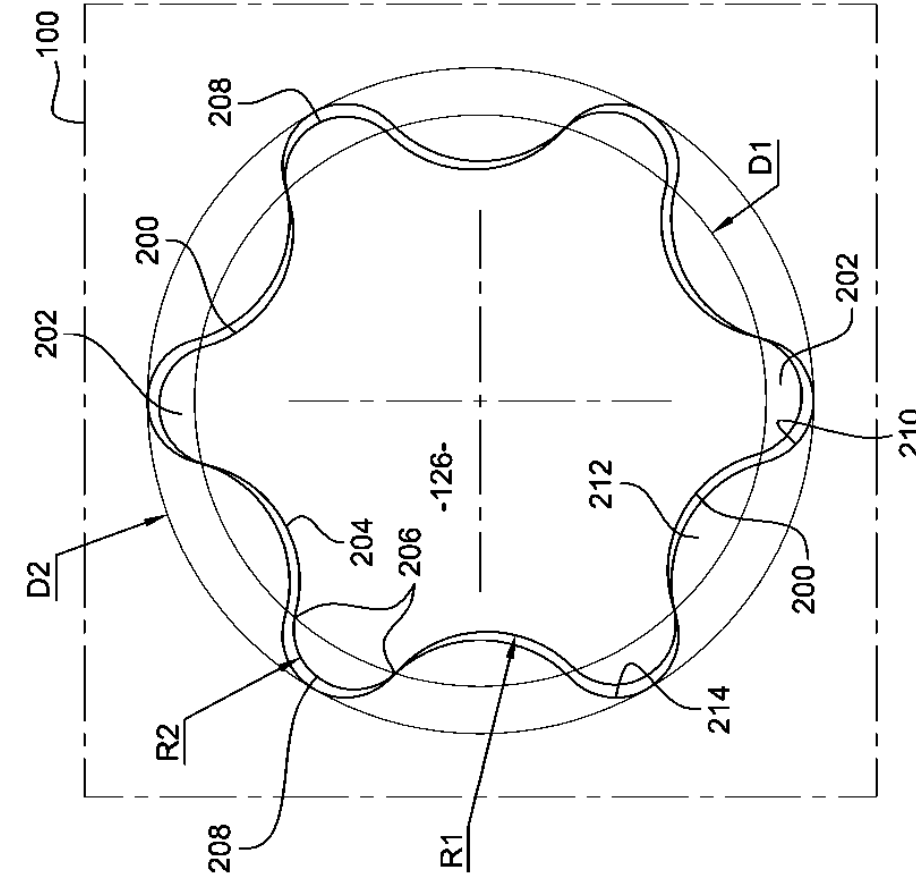


Fig. 14A

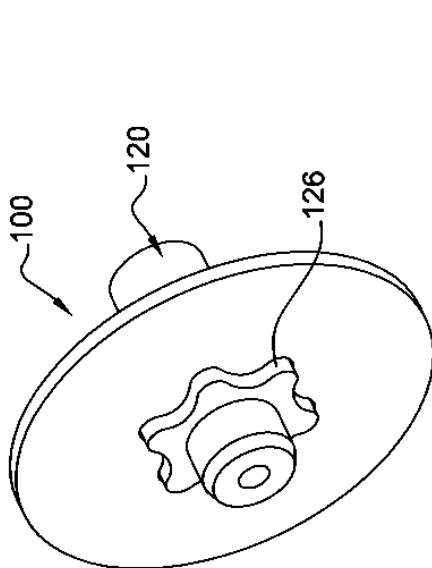


Fig. 13A

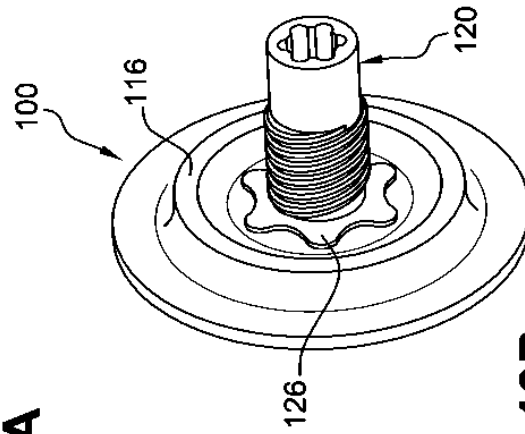


Fig. 13B

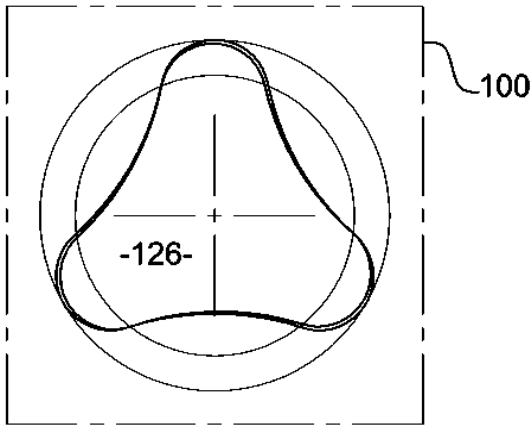


Fig. 14B

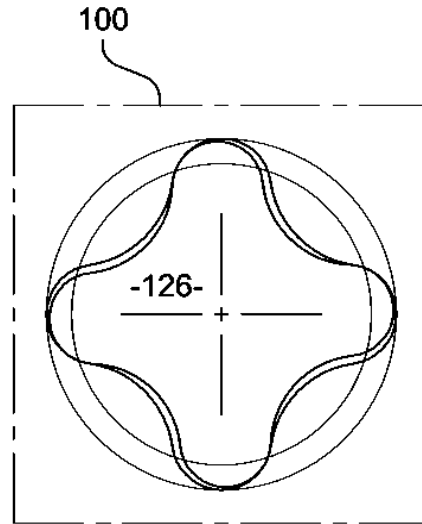


Fig. 14C

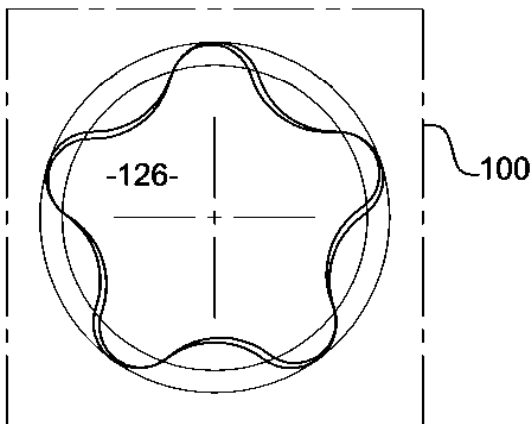


Fig. 14D

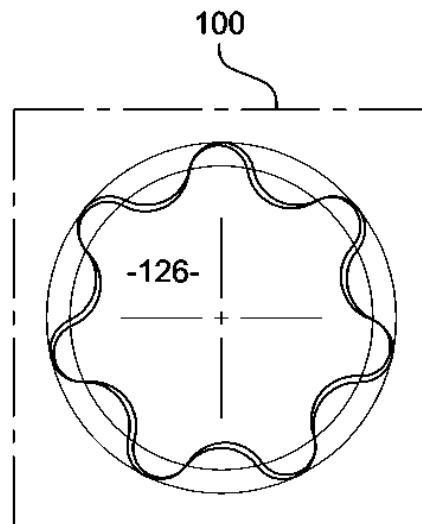


Fig. 14E

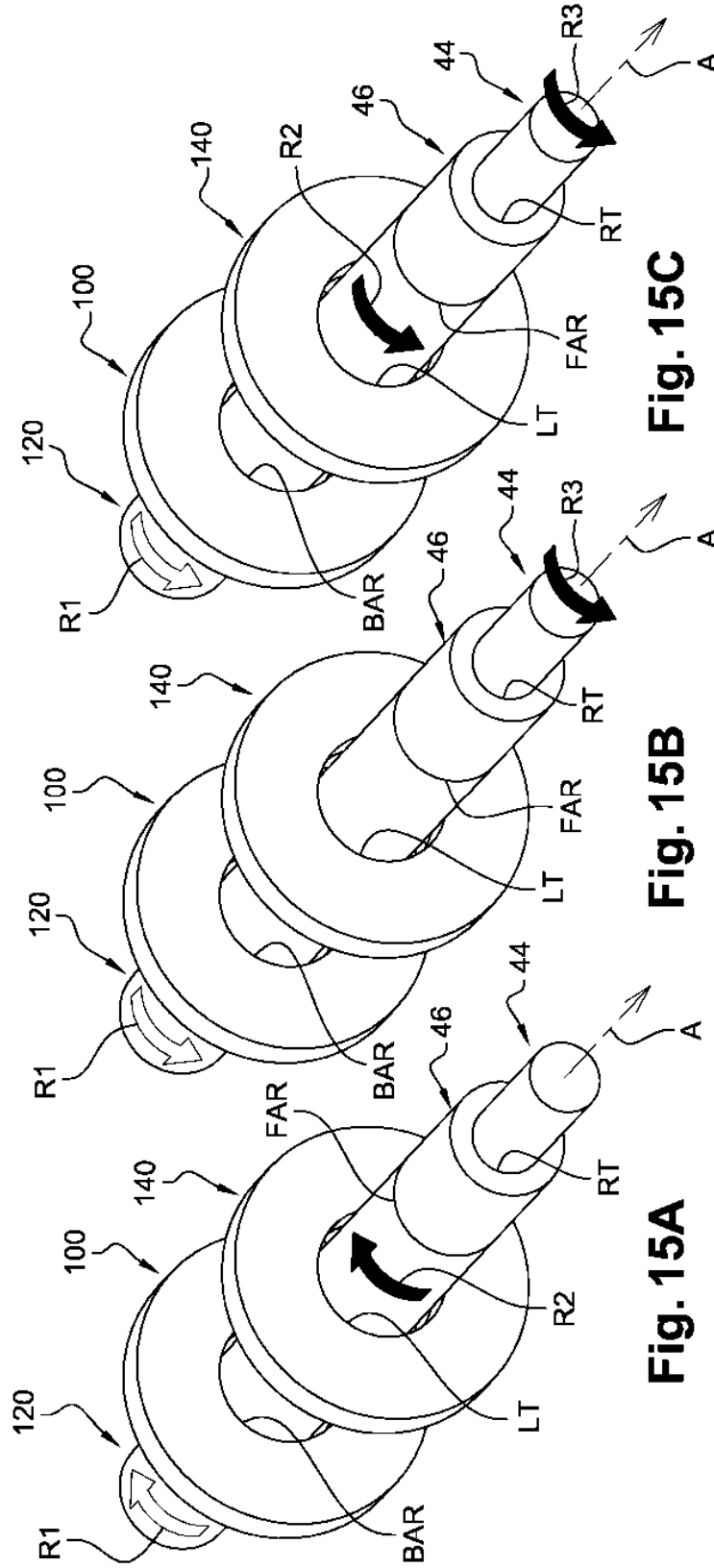


Fig. 15C

Fig. 15B

Fig. 15A

