

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 807 548**

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 129/10 (2012.01)

F16D 129/02 (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.12.2014 PCT/EP2014/077798**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.07.2015 WO15097016**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.12.2014 E 14815656 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2020 EP 3087289**

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

30 Prioridad:

23.12.2013 FR 1363434

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.02.2021

73 Titular/es:

**CHASSIS BRAKES INTERNATIONAL B.V.
(100.0%)
High Tech Campus 84
5656 AG Eindhoven, NL**

72 Inventor/es:

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

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 807 548 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 perfeccionado que comprende un freno de estacionamiento con accionamiento hidráulico

5 **Campo técnico de la invención**

La presente invención se refiere a un freno de disco de vehículo automóvil con accionamiento hidráulico y que comprende 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 comprende un freno de estacionamiento hidráulico.

15

De manera conocida, el freno comprende una mordaza apta para soportar y para guiar en deslizamiento dos zapatas opuestas de rozamiento aptas para cooperar con un disco giratorio.

20

Este freno de disco de control hidráulico que comprende un freno de estacionamiento con accionamiento hidráulico comprende:

- una mordaza de freno que comprende una carcasa 12 en la que está formada al menos una cavidad hidráulica primaria 20 abierta axialmente hacia la parte delantera y que está delimitada axialmente hacia la parte trasera por una pared transversal de fondo de la carcasa;
- 25 - un pistón primario o principal 14 que se monta deslizante axialmente de manera estanca en la cavidad hidráulica de la carcasa en la que el pistón delimita axialmente una cámara hidráulica, siendo apto el pistón primario para cooperar con una zapata asociada 16 de freno de disco;
- una varilla de pistón 30 que es móvil axialmente con el pistón, que atraviesa de manera estanca la pared transversal de fondo de la carcasa, y que comprende un tramo roscado 41;
- 30 - una rueda 60 de bloqueo axial de la varilla de pistón, que se monta atornillada, de manera reversible, sobre el tramo roscado de la varilla de pistón 30 de manera que sea móvil axialmente con respecto a la varilla de pistón, hacia la parte trasera por atornillado o hacia la parte delantera por desatornillado;
- un motor eléctrico controlado 66 apto para arrastrar en rotación la rueda de bloqueo 60;
- 35 - una placa transversal 50 de tope axial que está fija axialmente con respecto a la carcasa y que comprende una cara transversal anular delantera de tope 52, siendo móvil axialmente la rueda de bloqueo 60, con respecto a la varilla de pistón 30, entre una posición delantera y una posición trasera de tope en la que la rueda de bloqueo está en apoyo axial hacia la parte trasera contra dicha cara transversal delantera de tope.

40

En funcionamiento con freno de estacionamiento, después del accionamiento hidráulico, el bloqueo axial de la varilla de pistón 30, y, por lo tanto, del pistón con respecto a la carcasa 12, se obtiene por arrastre en rotación de la rueda de bloqueo hasta su llegada axial en tope trasero contra la cara transversal anular delantera de tope de la placa transversal de tope 50.

45

En este documento, la placa transversal de tope está realizada de una sola pieza con el cuerpo tubular intermedio.

La concepción propuesta en este documento no propone ninguna solución para inmovilizar la varilla de pistón en rotación con respecto a la carcasa y, por lo tanto, no permite que la rueda de bloqueo se utilice para inmovilizar la varilla de pistón en rotación si no está en su posición axial extrema trasera en tope contra la placa transversal de tope.

50

La presente invención tiene como objetivo proponer una concepción perfeccionada de dicho tipo de freno destinado a superar estos inconvenientes.

55 **Resumen de la invención**

Con esta finalidad, la invención propone un freno del tipo mencionado anteriormente, caracterizado por que la varilla de pistón comprende un tramo de bloqueo en rotación de la varilla de pistón que se extiende axialmente a través de un orificio central de la placa transversal de tope y que presenta un perfil exterior que no es de revolución y que es de forma complementaria de un perfil interior del orificio central para que la placa transversal de tope inmovilice en rotación la varilla de pistón.

60

Según otras características de la invención:

- 65 - el tramo de bloqueo en rotación de la varilla de pistón es un tramo estriado, y el orificio central de la placa transversal de tope está estriado interiormente de manera complementaria;
- la rueda de bloqueo es arrastrada en rotación por el motor eléctrico por mediación de una transmisión mecánica

no reversible, de tal manera que la rueda de bloqueo se inmoviliza en rotación cuando un árbol de salida del motor eléctrico no es arrastrado en rotación;

- la rueda de bloqueo es capaz de arrastrarse en rotación, en los dos sentidos, por el motor eléctrico por mediación de la transmisión mecánica que comprende un tornillo motor que coopera, de manera no reversible, con una periferia dentada de la rueda de bloqueo;
- el freno comprende una cavidad hidráulica secundaria, un pistón secundario que se monta deslizante axialmente de manera estanca en la cavidad hidráulica secundaria en la que delimita una cámara hidráulica secundaria y que es apto para cooperar con la varilla de pistón para ejercer sobre esta última una fuerza secundaria de empuje axial, de atrás hacia delante, cuando la cámara hidráulica secundaria está alimentada con fluido a presión.

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 que se hará referencia a los dibujos adjuntos en los que:

- 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;
- la figura 2 es una vista en perspectiva, análoga a la de la figura 1, según otro ángulo de vista, y sobre la que una porción de la parte trasera del conjunto está representada con desprendimiento parcial según un plano transversal y vertical;
- la figura 3 es una vista del freno de la figura 1, en corte según un plano axial vertical, sobre la que se han omitido algunos componentes;
- 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 tubular intermedio 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 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 final desde la parte delantera 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 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;
- 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 particularmente de los componentes del grupo de recuperación automática de desgaste dispuesto en la cavidad primaria;
- 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 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 estriada 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;
- las figuras 16A, 16B y 16C son vistas esquemáticas que ilustran algunos componentes principales del freno ilustrado en las figuras anteriores que permiten explicar algunos aspectos de funcionamiento de ello;
- la figura 17 es una vista análoga a la de la figura 3 que ilustra una variante de concepción del freno que comprende una disposición axial modificada de las tres cavidades hidráulica primaria, hidráulica secundaria e "intermedia".

Descripción detallada de las figuras

En la siguiente descripción, unos 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.

Se ha representado en las figuras una mordaza 12, de un freno de disco de concepción general conocida, que se representa en este caso sin sus zapatas de freno, y sin los medios asociados de guiado en deslizamiento axial y de retorno de estas zapatas.

5 La mordaza 12 está constituida en lo esencial por una carcasa delantera 14, o cuerpo de la mordaza, en la que un pistón primario 16 se monta 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.

10 La mordaza comprende, en la parte trasera 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 unos orificios aterrajados de la carcasa 14.

15 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 que el pistón primario 16 se monta deslizante axialmente y de manera estanca en los dos sentidos, según el eje A.

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

25 La cavidad hidráulica primaria 24P y el escariado 25 se abren axialmente hacia la parte delantera, 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 una zapata de freno asociada no representada.

Para ello, el pistón de freno primario 16 es una pieza en forma general de tubo cilíndrico que comprende una pared transversal delantera 30, de orientación radial que se prolonga axialmente hacia la parte trasera por una pared lateral cilíndrica tubular 32.

30 La pared transversal delantera 30 está delimitada por una cara transversal externa delantera 34 que es apta para cooperar con la zapata de freno de disco asociada (no representada).

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

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.

40 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, comprenden 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) de la zapata de freno asociada, de tal manera que el pistón primario 16 no puede girar alrededor de su eje principal de deslizamiento axial A.

45 El pistón primario 16 delimita una cámara hidráulica primaria PHC situada en la cavidad hidráulica primaria 24P, en la parte trasera del pistón primario 16.

50 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 la parte delantera del pistón primario 16 con respecto a la carcasa 14 de la mordaza 12.

55 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 las zapatas de freno (no representadas).

En este caso solo se describirán los componentes principales de este grupo de manera general y su asociación o cooperación con otros elementos y componentes del freno.

60 El grupo de recuperación automática de desgaste 43 comprende en la parte delantera un tornillo 44 de recuperación y, en la parte trasera, una tuerca 46 de recuperación.

65 La tuerca de recuperación 46 es de forma general tubular y está atravesada axial y centralmente por una perforación aterrajada 48.

La tuerca 46 está delimitada axialmente hacia la parte trasera por un tramo axial de extremo trasero en forma de un

ES 2 807 548 T3

collarín axial anular 50 de mayor diámetro y, axialmente hacia la parte delantera, por una cara anular transversal de extremo delantero 51.

5 El tornillo de recuperación 44 comprende un cuerpo principal 45 roscado exteriormente que se monta atornillado, de manera reversible, en el aterrajado 48 de la tuerca de recuperación 46.

10 El cuerpo principal roscado 45 del tornillo de recuperación 44 se prolonga axialmente hacia la parte delantera por una cabeza ampliada 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.

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

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

20 El conjunto 56 comprende un elemento formador de 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.

25 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.

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

30 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 la parte trasera de manera que tienda a provocar permanentemente un "alargamiento" de la longitud axial total del grupo de tornillo de recuperación 44 - tuerca de recuperación 46.

35 Para ello, 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 en lo sucesivo.

40 Axialmente hacia la parte trasera, 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.

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.

45 Para ello, el cuerpo tubular 63 comprende 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.

El tramo tubular 63 está delimitado axialmente hacia la parte delantera por una cara transversal delantera 66 que está en apoyo axial contra la cara transversal de extremo trasero 20 del cuerpo 14.

50 El cuerpo tubular 63 está delimitado axialmente hacia la parte trasera por una cara transversal trasera 68 en la que 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.

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

60 La tapa trasera 74 comprende un escariado interno ciego 78 que está abierto axialmente hacia la parte delantera y que está cerrado hacia la parte trasera por una pared transversal trasera de fondo 80 de la tapa trasera 74.

Un pistón hidráulico secundario 82 se monta deslizante axialmente de manera estanca en el escariado 78 de la tapa trasera 74 en la que 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.

65 El pistón secundario 82 está delimitado axialmente hacia la parte trasera por una cara transversal trasera 84 y

ES 2 807 548 T3

axialmente hacia la parte delantera por una cara transversal delantera 86.

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

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

10 El freno comprende una placa transversal 100, llamada de tope, en forma general de disco y de la que 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.

15 Esta porción periférica 101, radialmente exterior, se recibe, con juego radial, en el refrentado 70 y se monta 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.

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

20 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 asegurado en este caso por medio de 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.

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

30 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 delimite un alojamiento que recibe una junta anular de estanqueidad 110 que, después del apriete de los tornillos 22, se monta comprimida axialmente.

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

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

La varilla de pistón 120 se prolonga axialmente hacia la parte trasera 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.

45 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 estriada - 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.

50 Más precisamente, el tramo de bloqueo 126 de la varilla de pistón 120 es un tramo de mayor diámetro estriado exteriormente.

Comprende, en este caso, seis estrías, o ranuras, axiales 200 que están repartidas angularmente de manera regular.

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

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

60 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.

65 Cada estría 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.

ES 2 807 548 T3

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

5 Comprende, en este caso, seis estrías, o ranuras, axiales 210 que están repartidas angularmente de manera regular.

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

10 Cada estría 210 está delimitada por una generatriz axial de fondo 214 que se sitúan sobre un diámetro D2.

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

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

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

20 $D1 = 0,87 \times D2$ y $R1 = 2,5 \times R2$

Esta concepción y este perfil de las dos partes estriadas permite tener (en sección) de tres a siete puntos de contacto (esto es, 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 gestionando el juego angular entre las piezas.

25 Asimismo, alejando radialmente los puntos de contacto del eje central A, se favorece la reducción de la deformación entre las piezas.

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

30 En la figura 14B, hay tres estrías 202 y $D1 = 0,80 \times D2$ y $R1 = 5,0 \times R2$

En la figura 14C, hay cuatro estrías 202 y $D1 = 0,85 \times D2$ y $R1 = 2,0 \times R2$

En la figura 14D, hay cinco estrías 202 y $D1 = 0,87 \times D2$ y $R1 = 2,0 \times R2$

35 En la figura 14E, hay siete estrías 202 y $D1 = 0,87 \times D2$ y $R1 = 2,5 \times R2$

La implementación de esta concepción, de la detención 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 de una sola pieza con el cuerpo tubular 63.

40 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 no incluya más que una sola cámara hidráulica "primaria" o principal.

Por otro lado, el tramo de bloqueo 126 se monta deslizante axialmente en el orificio central 112.

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

50 Debido a las estanqueidades aseguradas al 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.

55 El conjunto comprende una cavidad intermedia IC, no hidráulica, que está delimitada axialmente hacia la parte trasera y de manera estanca por el pistón secundario 82, y axialmente hacia la parte delantera y de manera estanca por la pared transversal de fondo 26 de la carcasa 14.

El conjunto delimita de esta manera una cámara intermedia 24I que, como se explicará en lo sucesivo, no está alimentada con fluido hidráulico, y es una cámara llamada "al aire".

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

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

ES 2 807 548 T3

- El tramo axial de extremo delantero 122 de la varilla de pistón 120, con su conformación interna de no revolución, se extiende axialmente hacia la parte delantera 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 asegure su cooperación con la tuerca de recuperación 46.
- 5
- 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 la parte trasera 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.
- 10
- 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.
- 15
- 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, mediante la interfaz entre el roscado del tornillo de recuperación 44 y el aterrajado de la tuerca de recuperación 46.
- 20
- 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.
- 25
- El freno comprende además una rueda de bloqueo 140 que se monta atornillada sobre el tramo central roscado 124 de la varilla de pistón 120, por mediación de su orificio central aterrajado 142.
- De esta manera, la rueda de bloqueo 140 se monta 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
- 30
- desatornillado, a lo largo del tramo central roscado 124, en los dos sentidos.
- Este desplazamiento se efectúa en el interior de la cámara intermedia IC.
- La rueda de bloqueo 140 comprende una periferia radial externa dentada 144.
- 35
- La rueda de bloqueo 140 está también delimitada por una cara transversal trasera 146, mientras que comprende un collarín 148 que se extiende axialmente hacia la parte delantera y que está delimitado por una cara transversal anular delantera 150.
- 40
- Un tope axial de rodillos 152 está alojado 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 otra parte, cooperando el tope de rodillos 152 con una cara transversal delantera 154 de la rueda de bloqueo 140.
- 45
- Por otro lado, 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.
- 50
- Como se puede ver particularmente en las figuras 1 y 2, el tramo tubular central 63 comprende 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 que está alojada la rueda de bloqueo 140. El alojamiento 162 está cerrado por una cubierta 164 montada atornillada.
- 55
- El alojamiento 162 aloja un conjunto motorreductor para el arrastre en rotación y para el bloqueo en rotación de la rueda de bloqueo 140.
- Este conjunto comprende un motor eléctrico 166, cuyo árbol de salida 168, en este caso de orientación vertical según el eje V, está unido en rotación a un piñón de salida 170 que se engrana permanentemente con un piñón 172 de mayor diámetro.
- 60
- El piñón 172 está unido en rotación a un extremo axial de un eje vertical de arrastre 174 que está guiado él mismo y montado libremente con rotación en el alojamiento 162.
- 65
- El eje 174 es de esta manera apto para ser arrastrado en rotación en los dos 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.

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

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

10 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 arrastre 176 son tales que estos dos componentes están engranados permanentemente, y esto sea la que sea la posición axial de la rueda de bloqueo 140.

15 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.

20 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 comprende un empalme hidráulico 180 que se comunica con la cámara hidráulica primaria 24P, mientras que la tapa trasera 74 comprende 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 los dos empalmes.

25 En la posición ilustrada en la figura 8, en la que la rueda de bloqueo 140 está en su posición axial extrema delantera, en ausencia de alimentación eléctrica del motor eléctrico 166, utilizando el frenado de servicio, la rueda de bloqueo 140 está bloqueada en rotación por el motor 166 y el tornillo sin fin 176.

30 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 la parte delantera para aplicar una fuerza primaria de frenado PBF a la zapata de freno asociada.

35 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 ninguna fuerza de frenado suplementario a la zapata de freno sobre la que actúa el pistón primario 16.

40 En efecto, por efecto de la presión, el pistón secundario se desplaza axialmente hacia la parte delantera 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 un desplazamiento axial de la varilla de pistón 120 hacia la parte delantera, puesto que esta última está impedida, por la rueda de bloqueo 140, para desplazarse axialmente con respecto a la carcasa 14.

45 Las fuerzas mecánicas axiales, orientados hacia la parte delantera, ejercidas por el pistón secundario 82 son restituidas por la carcasa 14, a través de la varilla de pistón 120, la rueda de bloqueo 140 y el tope axial de rodillos 152.

Estas fuerzas son también restituidas o encajadas por el tornillo sin fin de arrastre 176 al final de su eje 174, en su otro extremo 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.

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

55 Para provocar la implementación del freno de estacionamiento, es necesario, como anteriormente, alimentar simultáneamente las dos cámaras hidráulica 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 mediación del empujador 134 - aplique una fuerza axial a la tuerca de recuperación 46, y, por lo tanto, al tornillo de recuperación 44, y, por lo tanto, al pistón primario 16.

60 Se obtiene, de esta manera, como se puede ver en la figura 9A, la aplicación de la fuerza de frenado primario PBF, o fuerza de frenado de servicio, y la aplicación de una fuerza suplementaria de frenado secundario SBF de estacionamiento.

65 Para ello, y como se representa esquemáticamente en la figura 9B, el motor eléctrico 166 está alimentado y su árbol de salida 168 es arrastrado en rotación para arrastrar en rotación la rueda dentada de bloqueo 140 en el sentido correspondiente a su desplazamiento axial, de derecha a izquierda, considerando la figura 9A.

- 5 El tornillo sin fin de arrastre 176 arrastra 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 más arriba, actúe entonces indirectamente sobre el pistón primario 16.
- Una fuerza total de frenado correspondiente a la fuerza total de frenado de estacionamiento PBF + SBF se aplica entonces al pistón primario 16.
- 10 Según un principio conocido, es necesario mantener esta fuerza de frenado de estacionamiento aplicada, 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.
- 15 Esto se obtiene por mediación 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 que la rueda de bloqueo 140 está en tope axial hacia la parte trasera contra la cara anular de tope 116 de la placa transversal de tope 100.
- 20 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 las fuerzas de rozamiento en la interfaz con la cara anular de tope 116.
- 25 La rueda dentada de bloqueo 140 está también bloqueada en rotación debido al carácter no reversible de la unión asegurada por el tornillo de arrastre sin fin 176 y de la restitución de las fuerzas al nivel de su eje (174, 175 y 177) como se ha mencionado anteriormente.
- 30 Como se puede ver en la figura 10A, las fuerzas axiales correspondientes a la fuerza total de frenado de estacionamiento aplicada al pistón primario 16, son restituidas 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.
- 35 Para liberar la fuerza 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.
- 40 Se provoca a continuación el arrastre 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 nuevamente su posición axial delantera en tope contra la carcasa 14, pudiendo ser detectada esta posición por una detección de un pico de la corriente de alimentación del motor eléctrico 166.
- 45 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 que puede volverse a utilizar, particularmente con freno de servicio.
- 50 A título de ejemplo, para un pistón primario 16 de 38 mm de diámetro procurando una superficie útil, o superficie eficaz, de 1.134 mm^2 , el valor de la fuerza de frenado de servicio PBF es igual a 9.073 Newton para una presión hidráulica de 8.000 kPa (80 bar), a 6.805 Newton para una presión hidráulica de 6.000 kPa (60 bar), y a 4.536 Newton para una presión hidráulica de 4.000 kPa (40 bar).
- 55 Para un pistón secundario 82 de 48 mm de diámetro procurando una superficie útil, o superficie eficaz, de 1.664 mm^2 , el valor de la fuerza SBF ejercida por el pistón secundario solo es igual a 13.314 Newton para una presión hidráulica de 8.000 kPa (80 bar), a 9.986 Newton para una presión hidráulica de 6.000 kPa (60 bar), y a 6.657 Newton para una presión hidráulica de 4.000 kPa (40 bar).
- 60 En el momento de la fase de puesta a presión en el accionamiento del freno de estacionamiento, y después de la "liberación" de la varilla de pistón 120, la fuerza total PBF + SBF es igual a 22.387 Newton para una presión hidráulica de 8.000 kPa (80 bar), a 16.791 Newton para una presión hidráulica de 6.000 kPa (60 bar), y a 11.193 Newton para una presión hidráulica de 4.000 kPa (40 bar).
- 65 Después del bloqueo mecánico en posición accionada del freno de estacionamiento y supresión de la presión hidráulica, el valor de la fuerza de frenado de estacionamiento "instalado" se reduce en aproximadamente el 20 % con respecto a la suma PBF + SBF.
- Se hará referencia ahora esencialmente a las figuras 15A a 15C y 16A a 16C.

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.

5 En la figura 16B, cuando la fuerza "hidráulica" total de frenado con freno de estacionamiento se aplica al conjunto que está con carga axialmente, no hay una rotación con carga del tornillo de recuperación 44.

10 El bloqueo en rotación de la tuerca de recuperación 46 con respecto a la carcasa 14 permite el establecimiento de la fuerza de apriete de las zapatas de freno sobre el disco.

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

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

20 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.

25 La fuerza "estática" de frenado de estacionamiento aplicada al pistón primario 16 es restituida por la cadena mecánica descrita anteriormente.

30 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 las diferentes etapas de 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.

35 En vista del mantenimiento de un valor máximo de la fuerza 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.

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.

40 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 las uniones roscadas RT y LT.

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

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

50 El estado representado en la figura 15C corresponde al comportamiento después del bloqueo "mecánico" con freno de estacionamiento y liberación de las fuerzas hidráulicas de accionamiento con freno de estacionamiento.

55 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 el arrastre 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 arrastra entonces un "aflojamiento" axial.

60 La concepción que acaba de ser descrita permite también un ensamblaje previo, o preensamblaje, de un subconjunto trasero que, a continuación, se monta y 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 rueda de bloqueo 140, el cuerpo tubular intermedio 63, y el mecanismo de arrastre del tornillo de bloqueo 140 particularmente con su motor eléctrico 166.

65 La implementación de una cámara hidráulica secundaria 24S en asociación con la cámara hidráulica primaria 24P para la aplicación de la fuerza total de frenado de estacionamiento permite establecer una fuerza de frenado de estacionamiento muy importante, y la concepción descrita anteriormente permite asegurar la implementación del

freno de estacionamiento sin requerir ninguna válvula o electroválvula hidráulica particular.

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

5 La implementación de los principios generales de la invención no está limitada al modo de realización que se acaba de describir anteriormente.

Este es un modo de realización preferido, particularmente con relación a la gran compacidad axial del conjunto.

10 No obstante, a título de variante, se ha representado en la figura 17, otro modo de realización que difiere del modo de realización preferido, por la disposición axial de la parte trasera en la que la cavidad hidráulica secundaria SHC, y la cámara hidráulica secundaria correspondiente 24S, es adyacente al extremo trasero de la carcasa 14, mientras que la cavidad 24I en la que está alojada la rueda dentada de bloqueo 140 se dispone axialmente en el extremo trasero del conjunto.

Los principales componentes, análogos o similares a los descritos anteriormente, que están representados en la figura 17 se designan por las mismas cifras de referencia.

20 En esta concepción, como se puede ver en la figura 17, no es posible poner en comunicación las dos cámaras hidráulicas primaria 24P y secundaria 24S a través de la varilla de pistón y el dispositivo de recuperación automática de desgaste.

25 Es necesario entonces alimentar simultáneamente las dos cámaras empalmado hidráulicamente las dos embocaduras o empalmes 180 y 182 a la misma fuente de presión por unos medios "exteriores" ilustrados esquemáticamente en la figura 17.

Por otro lado, la inmovilización en rotación de la varilla de pistón 120 está asegurada directamente por su tramo axial de extremo trasero 128 en cooperación con una forma complementaria de la tapa trasera 74.

30

Lista de 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	muecas
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	porción 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 arrastre
175	extremo del tornillo
176	tornillo sin fin de arrastre
177	soporte troncocónico cóncavo
180	empalme hidráulico
182	empalme hidráulico
200	estrías axiales
202	ranuras axiales
204	generatriz axial de fondo
206	generatriz axial
208	generatriz axial de vértice
210	estría axial
212	ranura axial
214	generatriz axial de fondo
PHC	cámara hidráulica primaria
SHC	cámara hidráulica secundaria
IC	cámara intermedia
PBF	fuerza primaria de frenado
SBF	fuerza secundaria de frenado

REIVINDICACIONES

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

- 5 - una mordaza de freno (12) que comprende una carcasa (14) en la que está formada al menos una cavidad hidráulica primaria (PHC) abierta axialmente hacia la parte delantera y que está delimitada axialmente hacia la parte trasera por una pared transversal de fondo (26) de la carcasa (14);
- 10 - al menos un pistón primario (16) que está montado deslizante axialmente de manera estanca en la cavidad hidráulica primaria (PHC) de la carcasa (14) en la que el pistón primario (16) delimita axialmente una cámara hidráulica primaria (24P), siendo apto el pistón primario (16) para cooperar con una zapata asociada de freno de disco;
- 15 - una varilla de pistón (120) que es móvil axialmente con el pistón primario (16), que atraviesa de manera estanca la pared transversal de fondo (26) y que comprende un tramo roscado (124);
- una rueda (140), de bloqueo axial de la varilla de pistón (120), que está montada atornillada, de manera reversible, sobre el tramo roscado (124) de la varilla de pistón (120) de manera que sea móvil axialmente con respecto a la varilla de pistón (120), hacia la parte trasera por atornillado o hacia la parte delantera por desatornillado;
- 20 - un motor eléctrico controlado (166) apto para arrastrar en rotación la rueda de bloqueo (140);
- una placa transversal (100) de tope axial que está fija axialmente con respecto a la carcasa (14) y que comprende una cara transversal delantera de tope (116), siendo móvil axialmente la rueda de bloqueo (140), con respecto a la varilla de pistón (120), entre una posición delantera y una posición trasera de tope en la que la rueda de bloqueo (140) está en apoyo axial hacia la parte trasera contra dicha cara transversal delantera de tope (116);

25 **caracterizado por que** la varilla de pistón (120) comprende un tramo (126) de bloqueo en rotación de la varilla de pistón (120) que se extiende axialmente a través de un orificio central (112) de la placa transversal de tope (100) y que presenta un perfil exterior que no es de revolución y que es de forma complementaria de un perfil interior del orificio central (112) para que la placa transversal de tope (100) inmovilice en rotación la varilla de pistón (120).

30 2. Freno según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el tramo (126) de bloqueo en rotación de la varilla de pistón (120) es un tramo estriado, y **por que** el orificio central (112) de la placa transversal de tope (100) está estriado interiormente de manera complementaria.

35 3. Freno según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la rueda de bloqueo (140) es arrastrada en rotación por el motor eléctrico (166) por mediación de una transmisión mecánica no reversible (144, 176) de tal manera que la rueda de bloqueo (140) se inmoviliza en rotación cuando un árbol de salida (168) del motor eléctrico (166) no es arrastrado en rotación.

40 4. Freno según la reivindicación 3, **caracterizado por que** la rueda de bloqueo (140) es apta para ser arrastrada en rotación, en los dos sentidos, por el motor eléctrico (166) por mediación de la transmisión mecánica que comprende un tornillo motor (176) que coopera, de manera no reversible, con una periferia dentada (144) de la rueda de bloqueo (140).

45 5. Freno según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** comprende una cavidad hidráulica secundaria (SHC), un pistón secundario (82) que está montado deslizante axialmente de manera estanca en la cavidad hidráulica secundaria (SHC) en la que delimita una cámara hidráulica secundaria (24S) y que es apto para cooperar con la varilla de pistón (120) para ejercer sobre esta última una fuerza secundaria (SBF) de empuje axial, de atrás hacia delante, cuando la cámara hidráulica secundaria (SHC) está alimentada con fluido a presión.

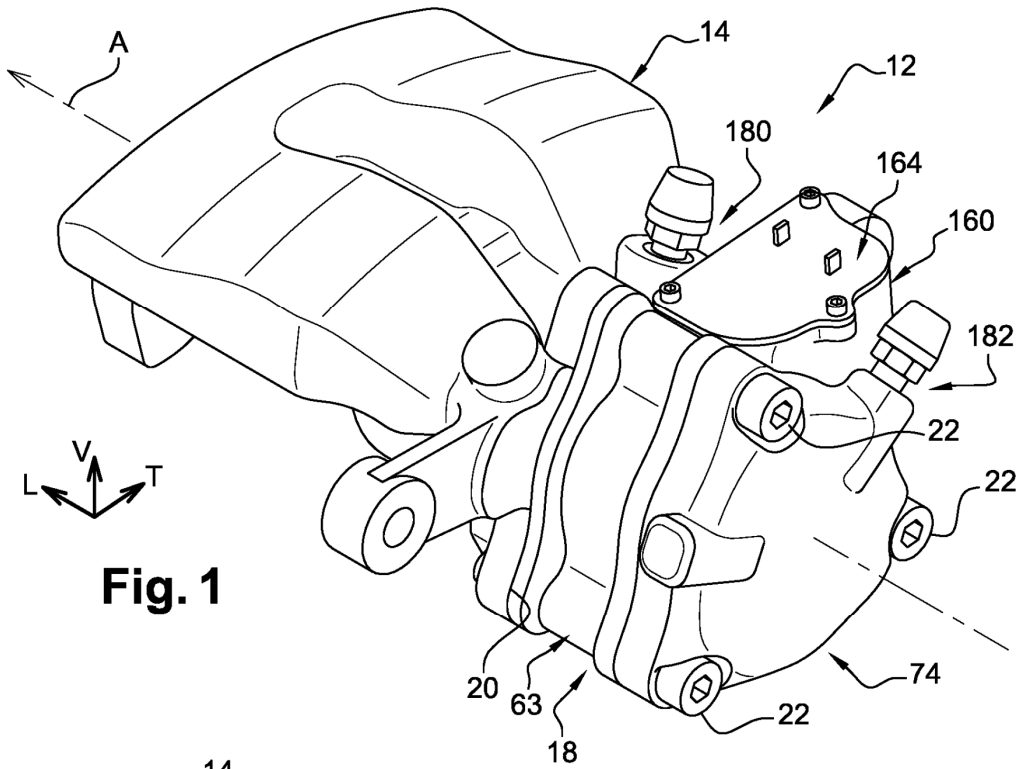


Fig. 1

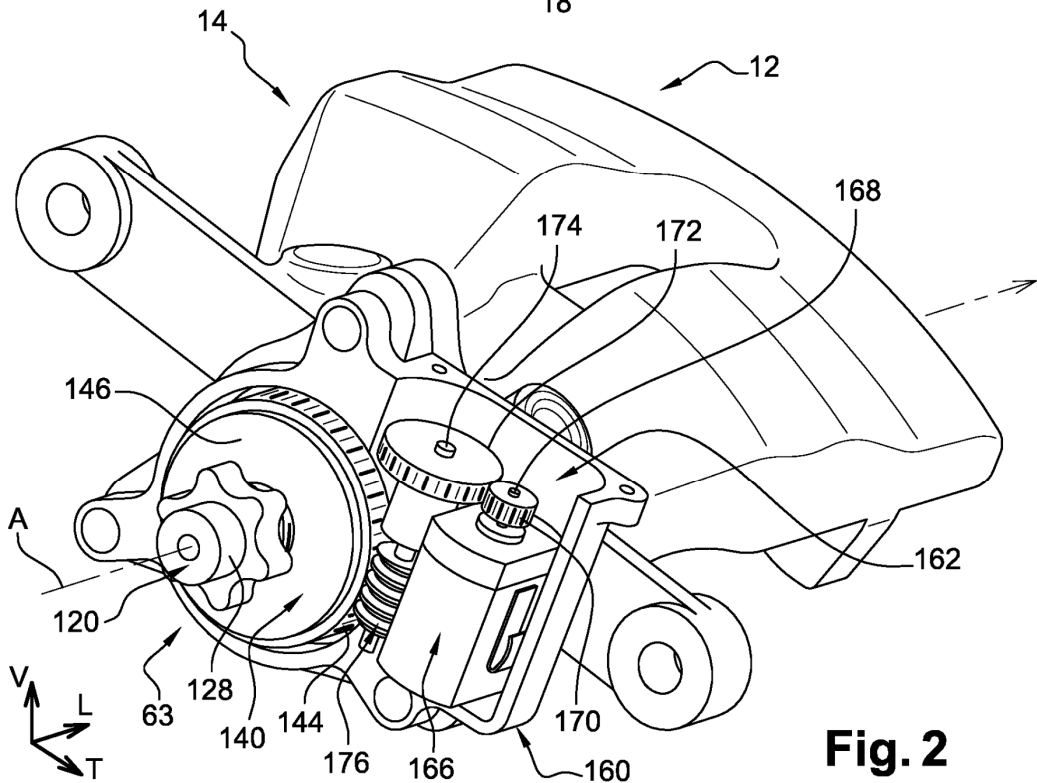


Fig. 2

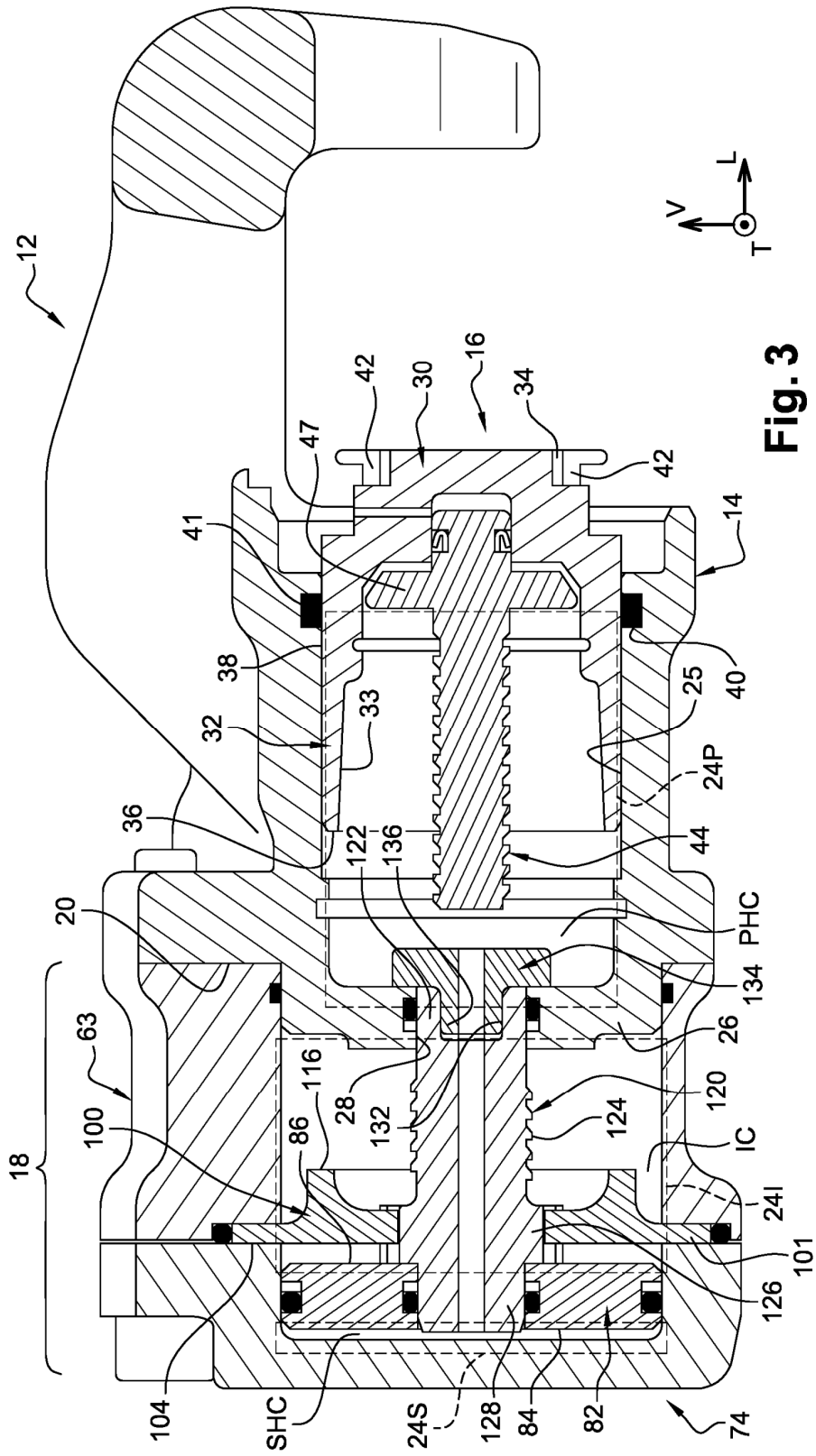


Fig. 3

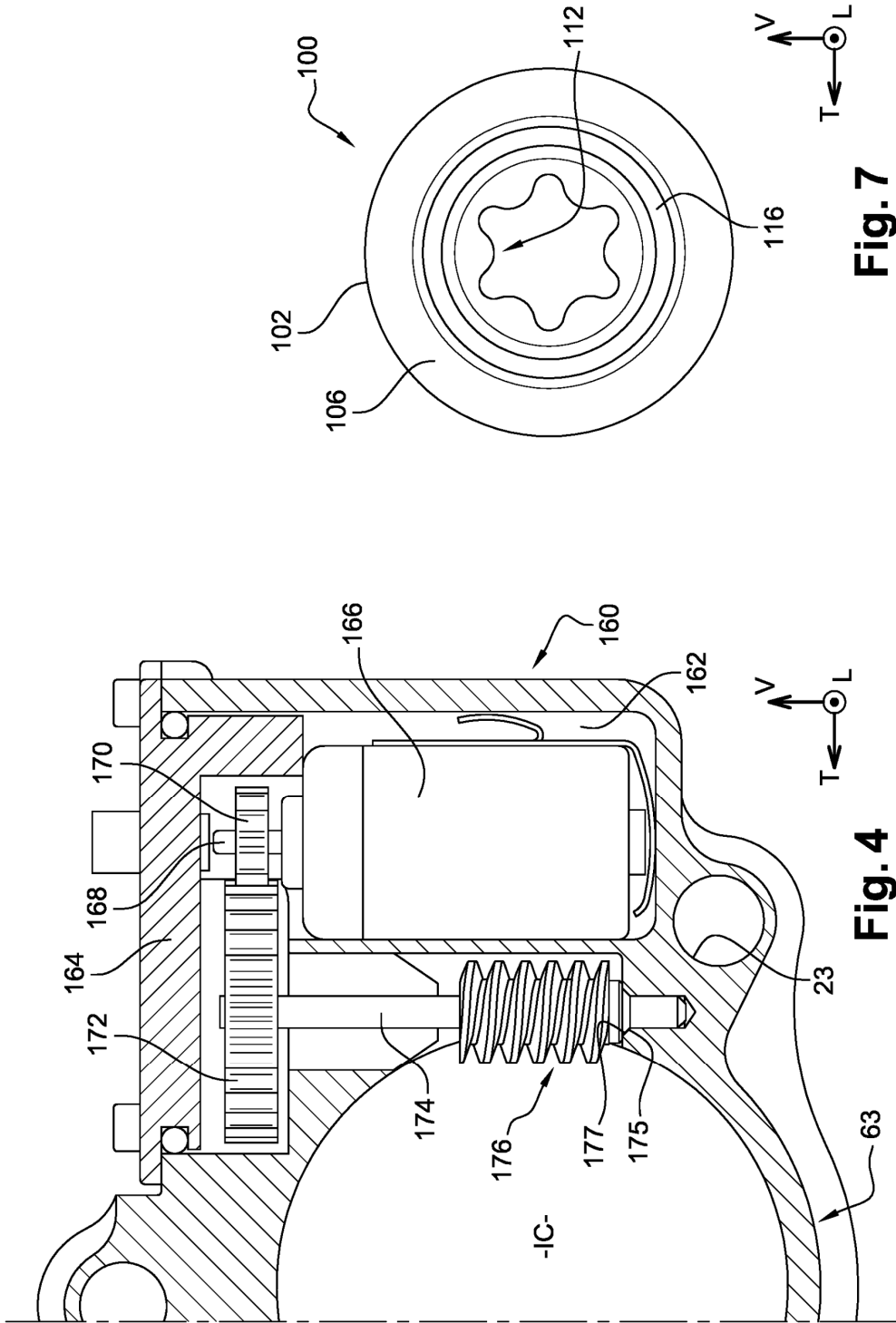


Fig. 7

Fig. 4

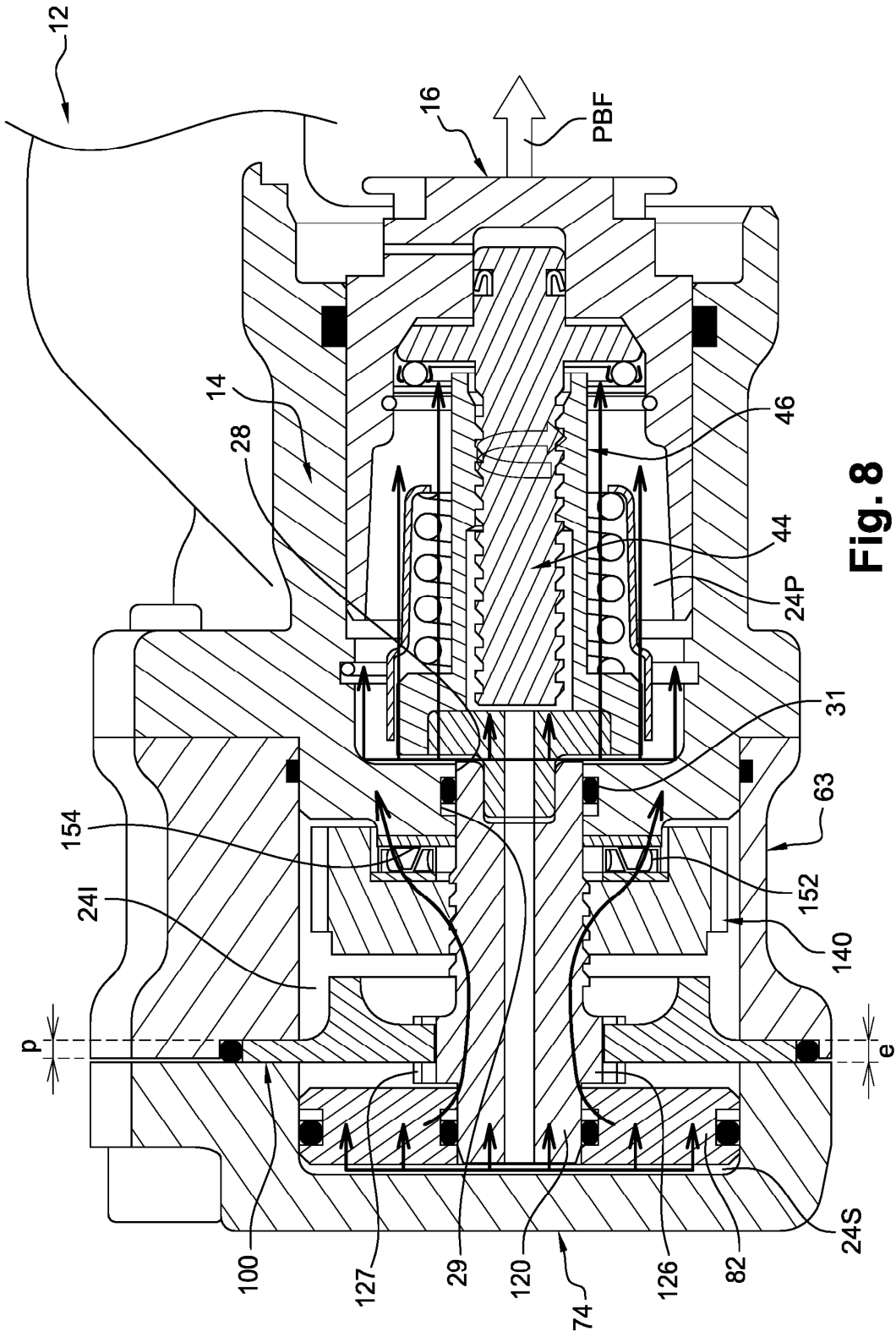


Fig. 8

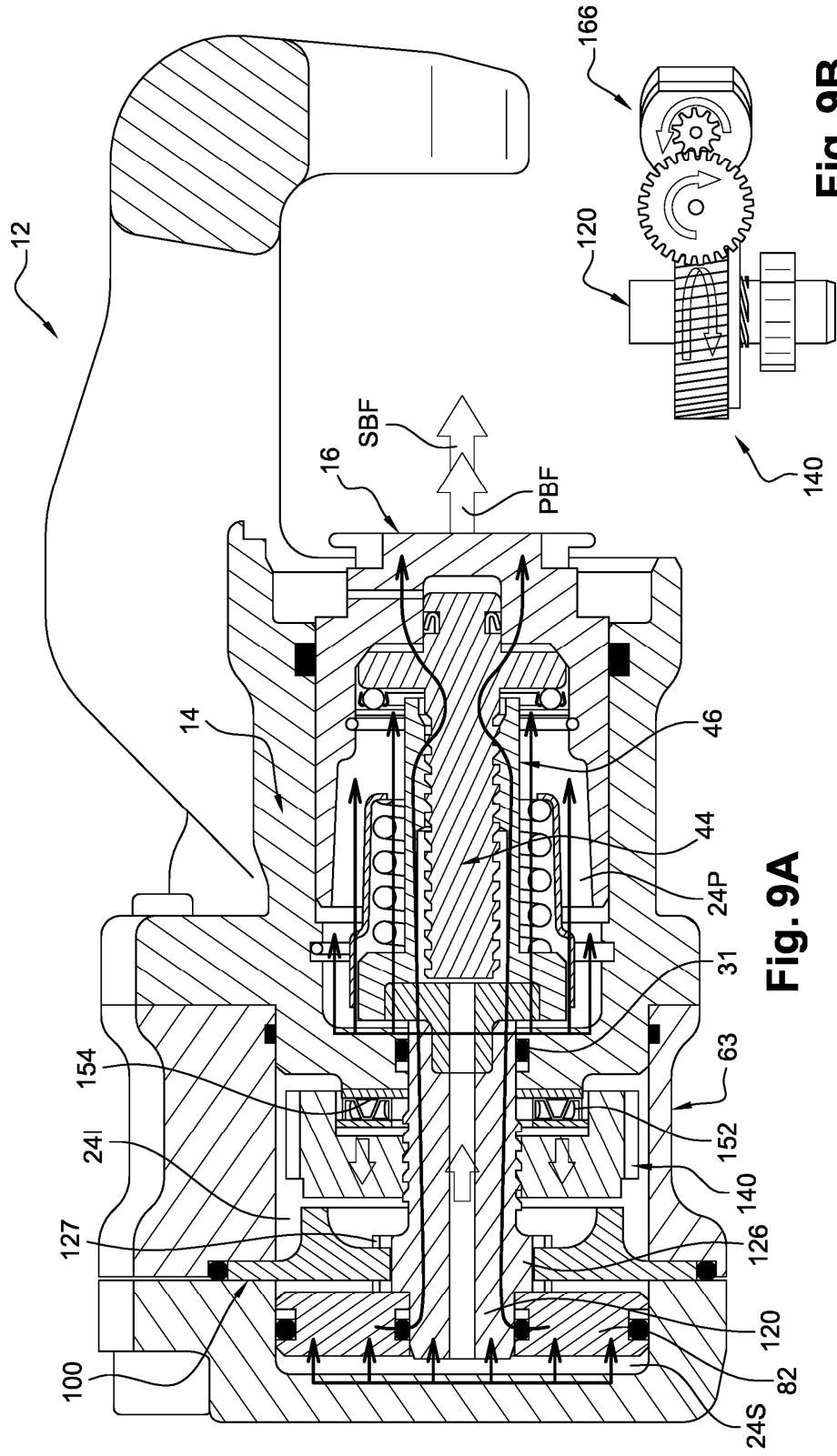


Fig. 9A

Fig. 9B

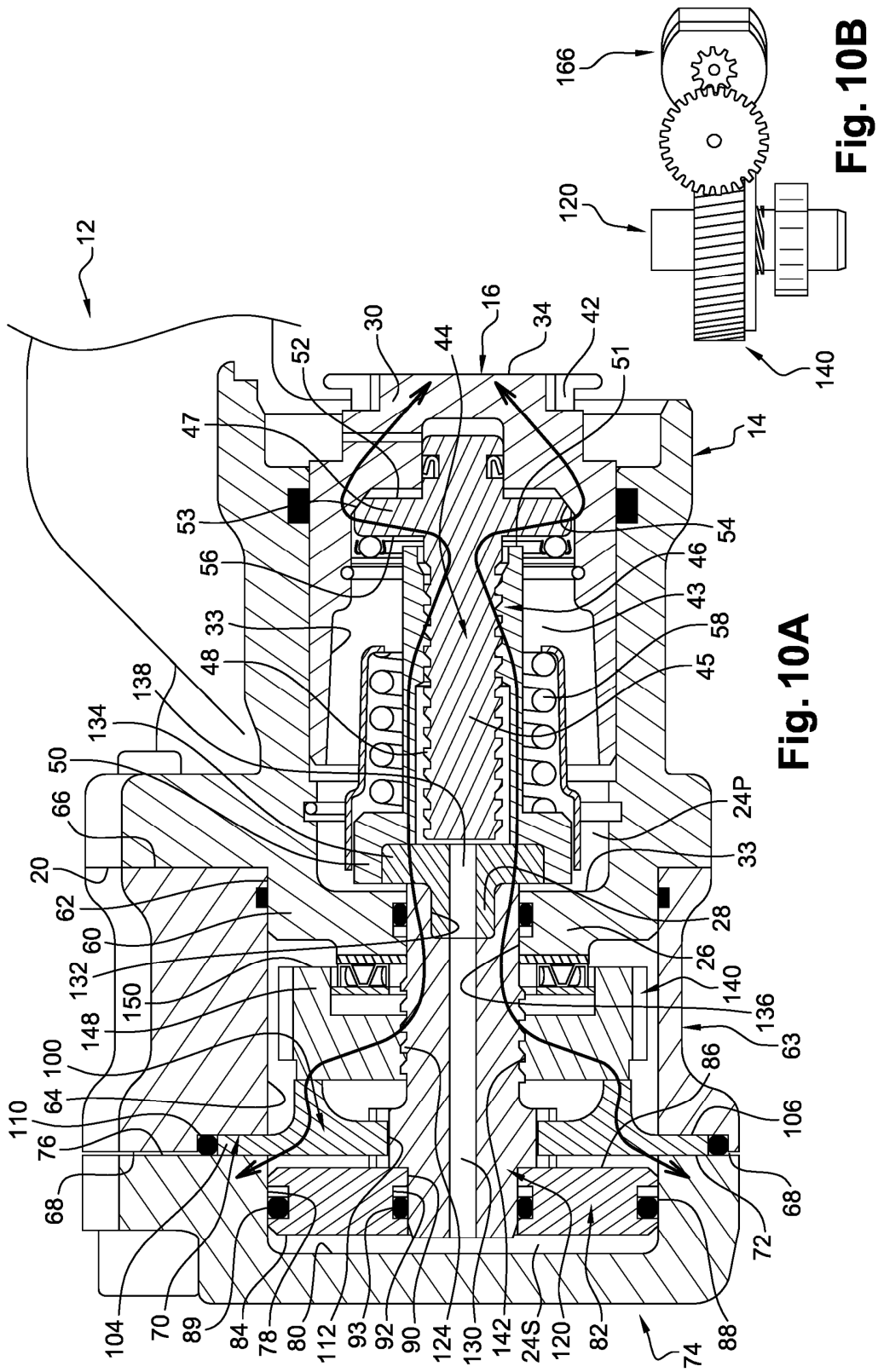


Fig. 10A

Fig. 10B

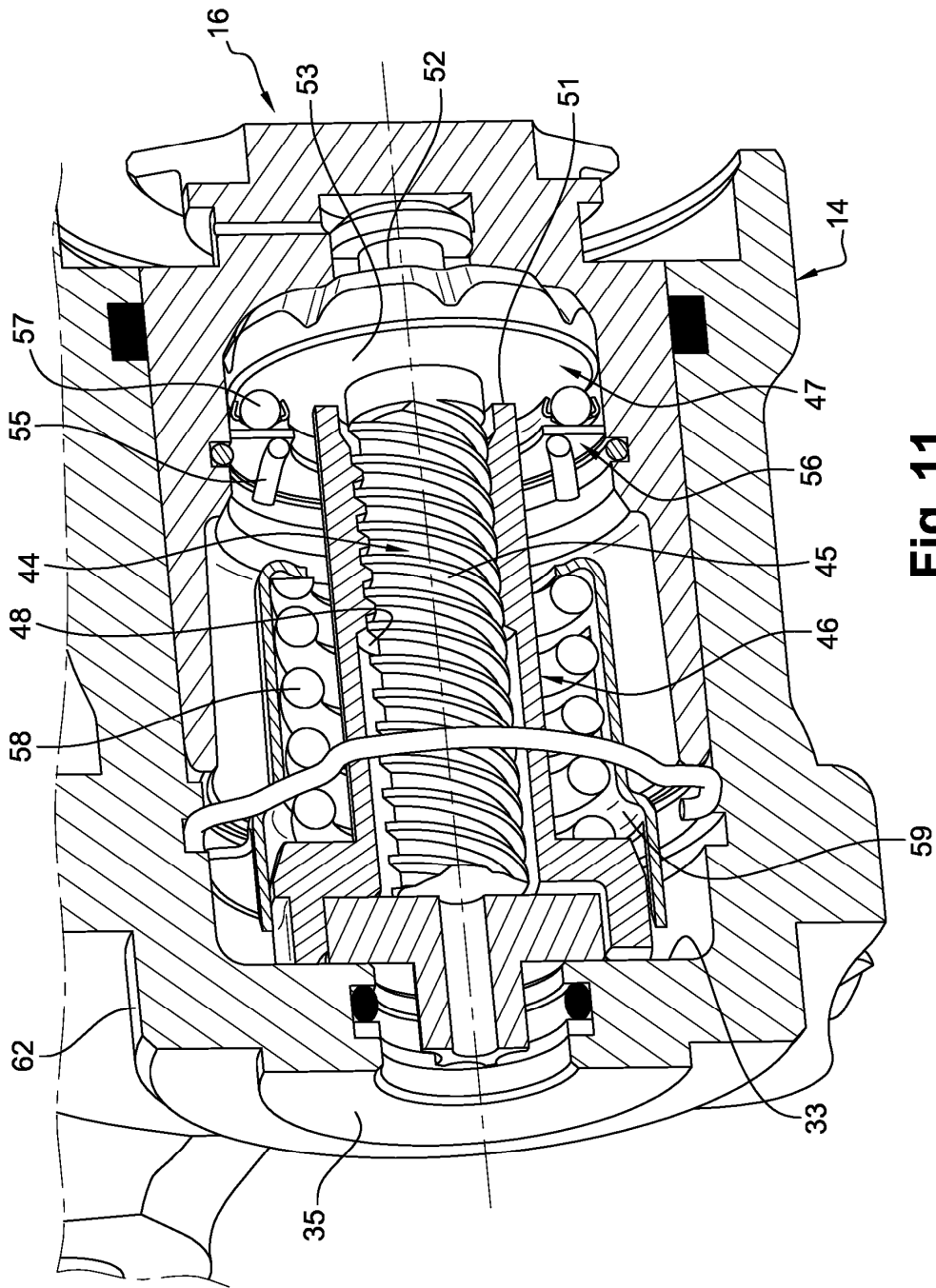


Fig. 11

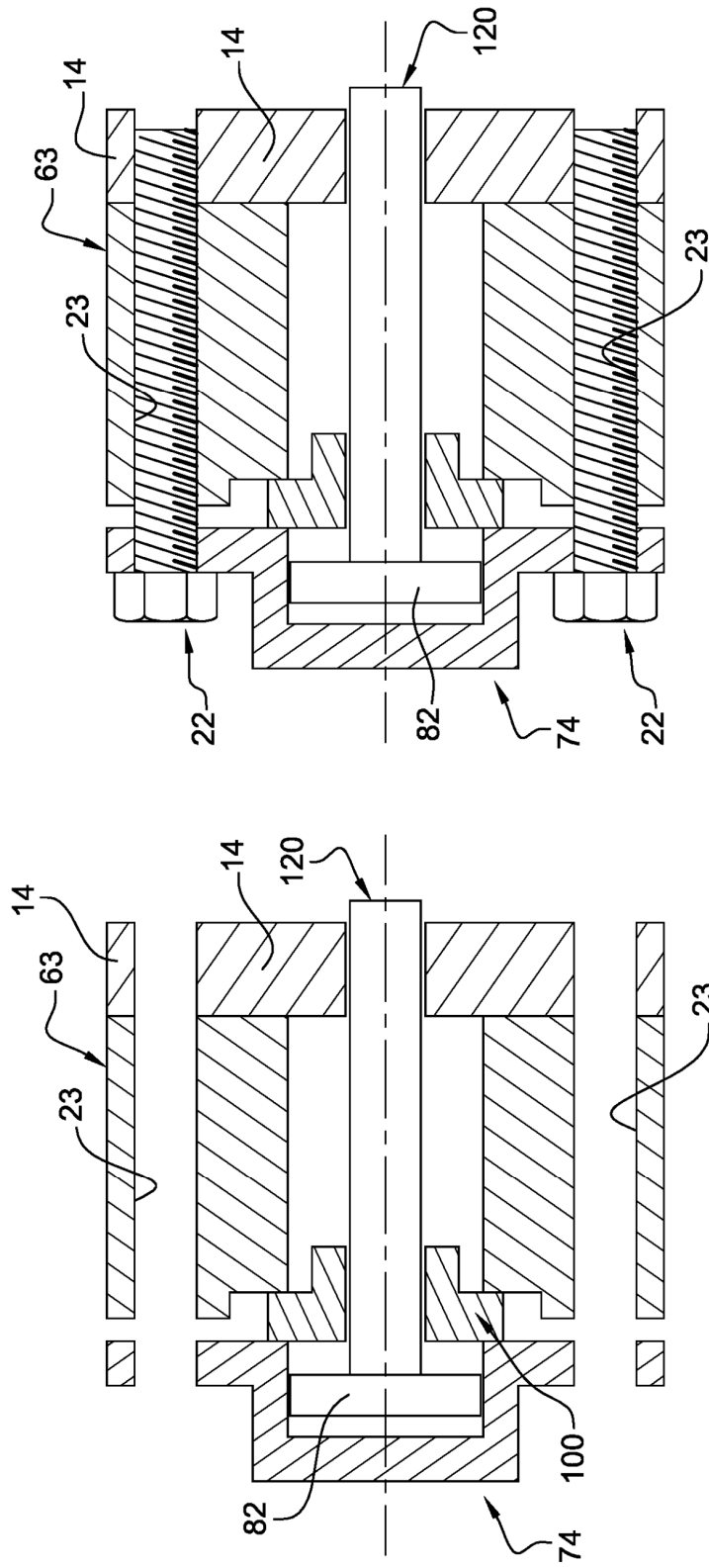


Fig. 12B

Fig. 12A

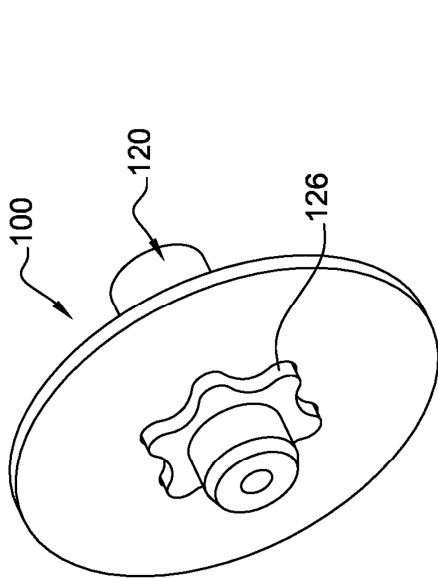


Fig. 13A

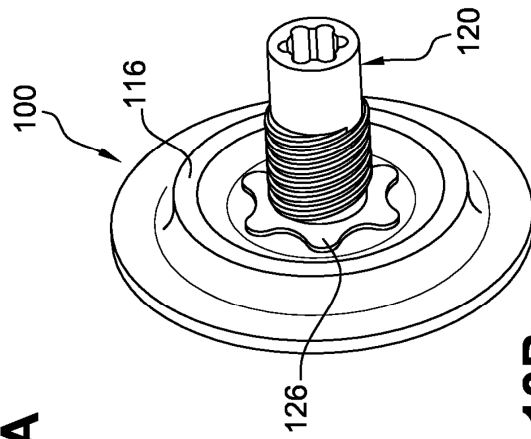


Fig. 13B

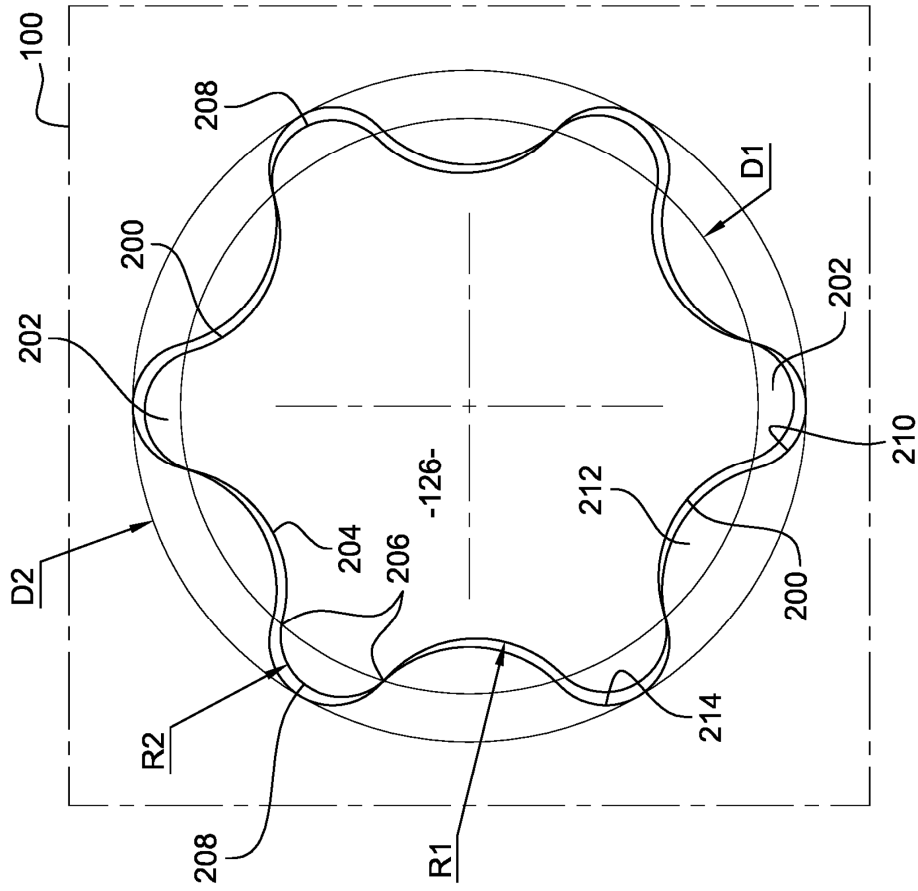


Fig. 14A

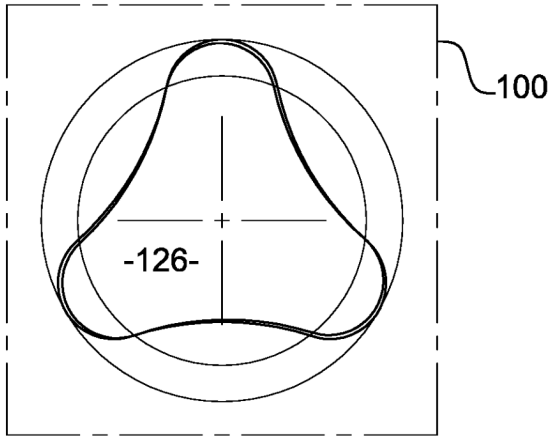


Fig. 14B

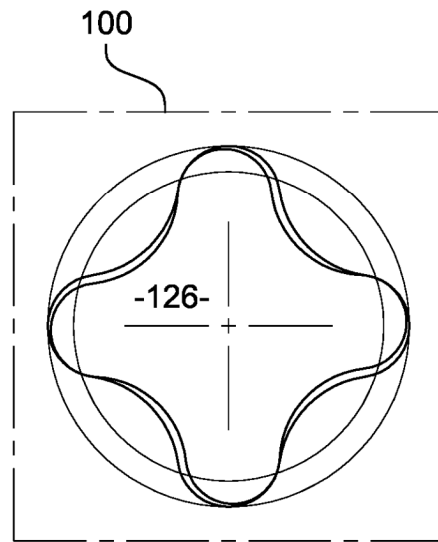


Fig. 14C

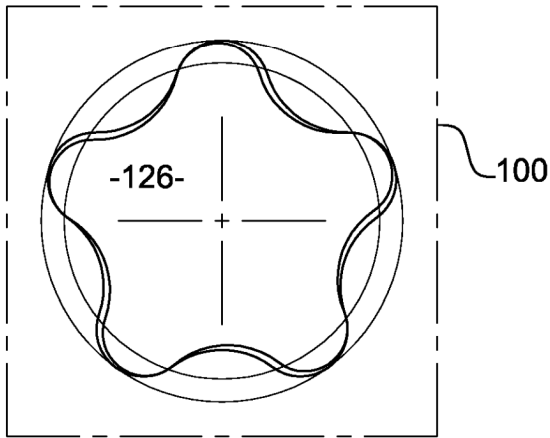


Fig. 14D

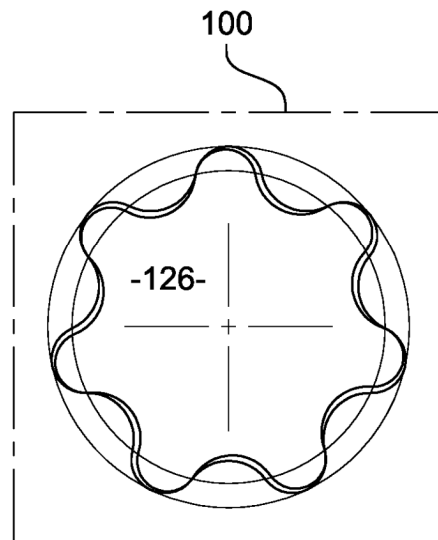
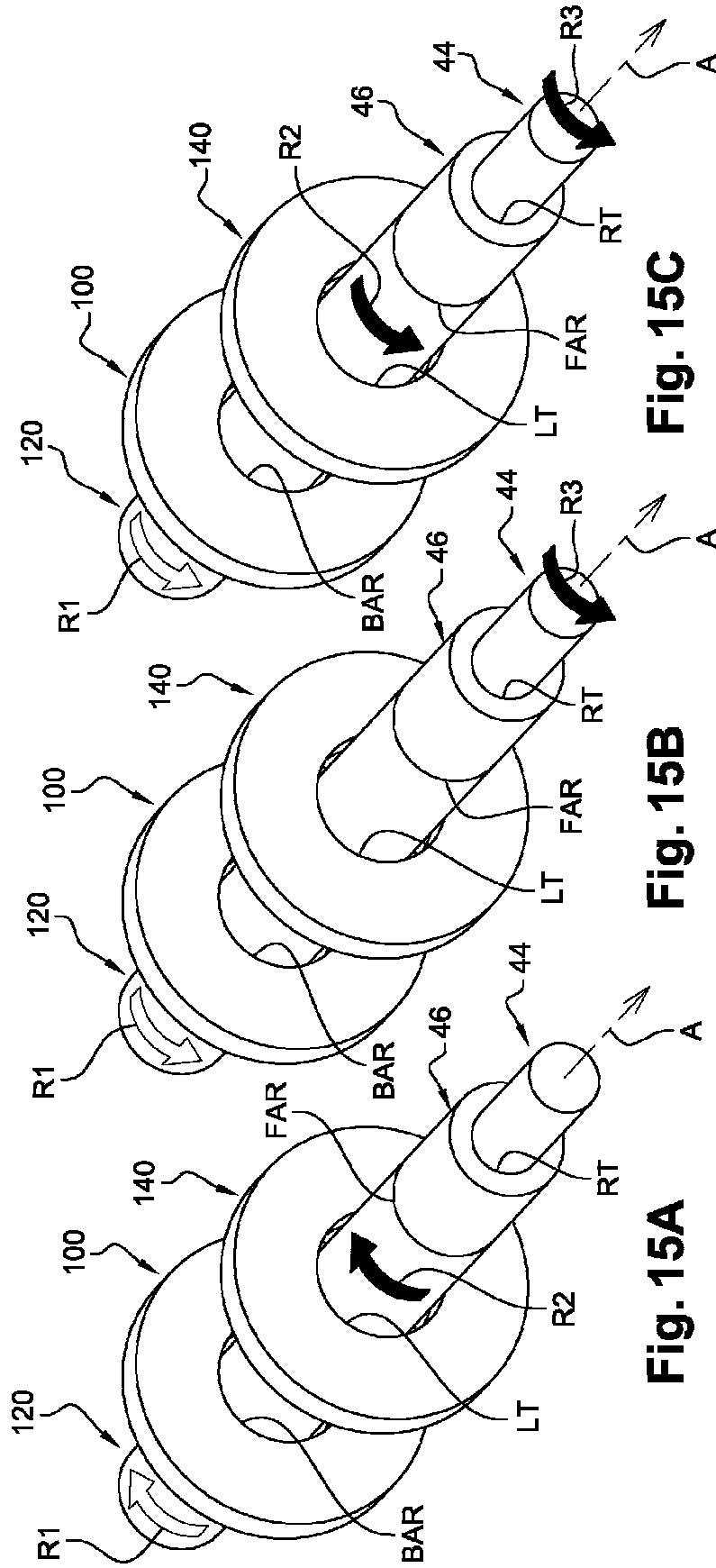
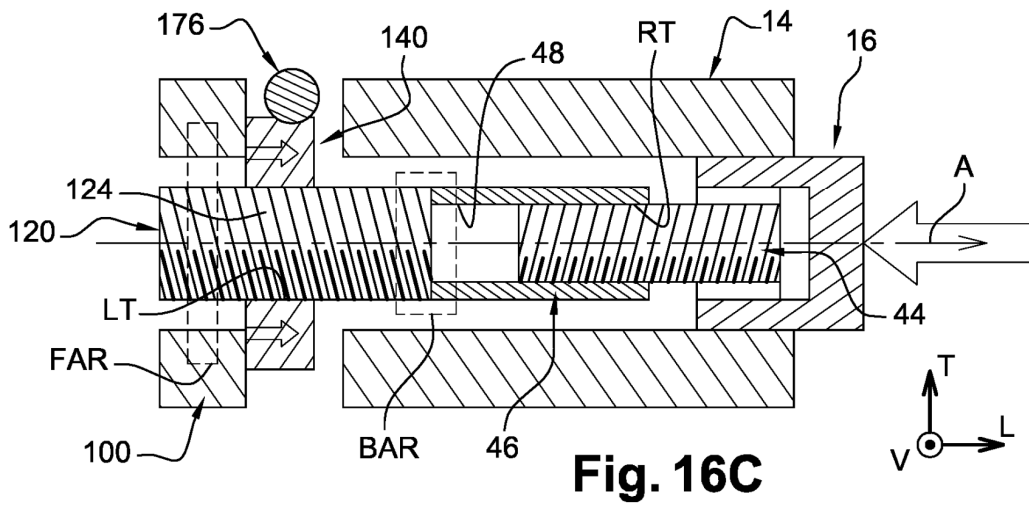
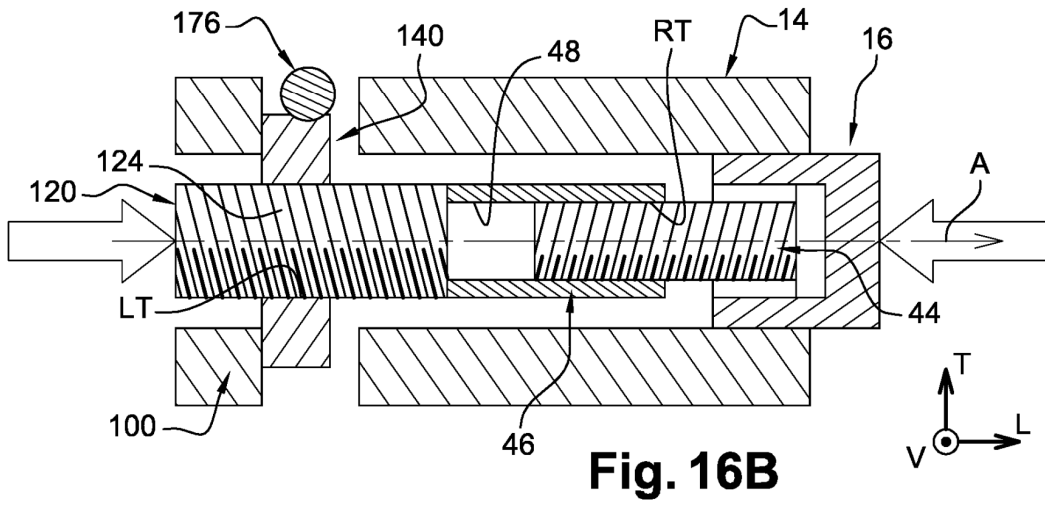
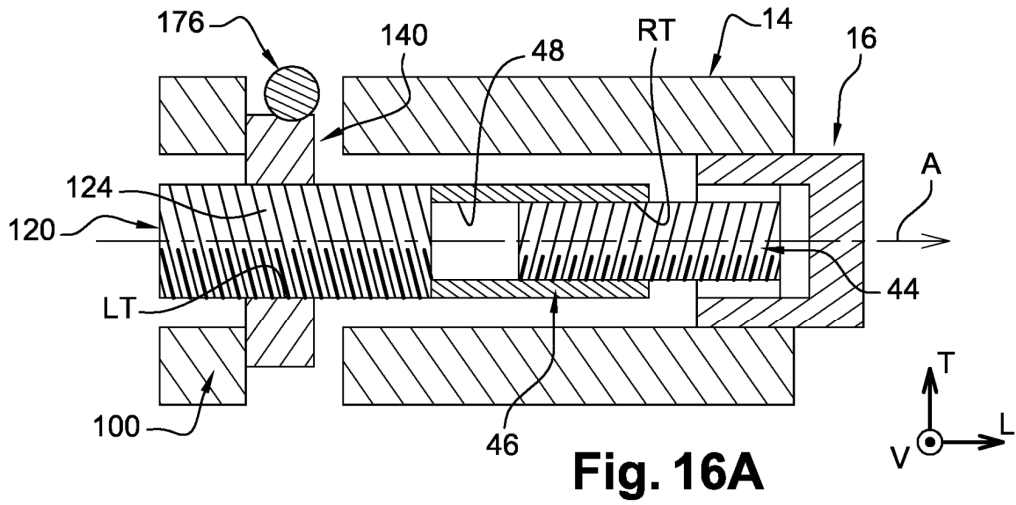


Fig. 14E





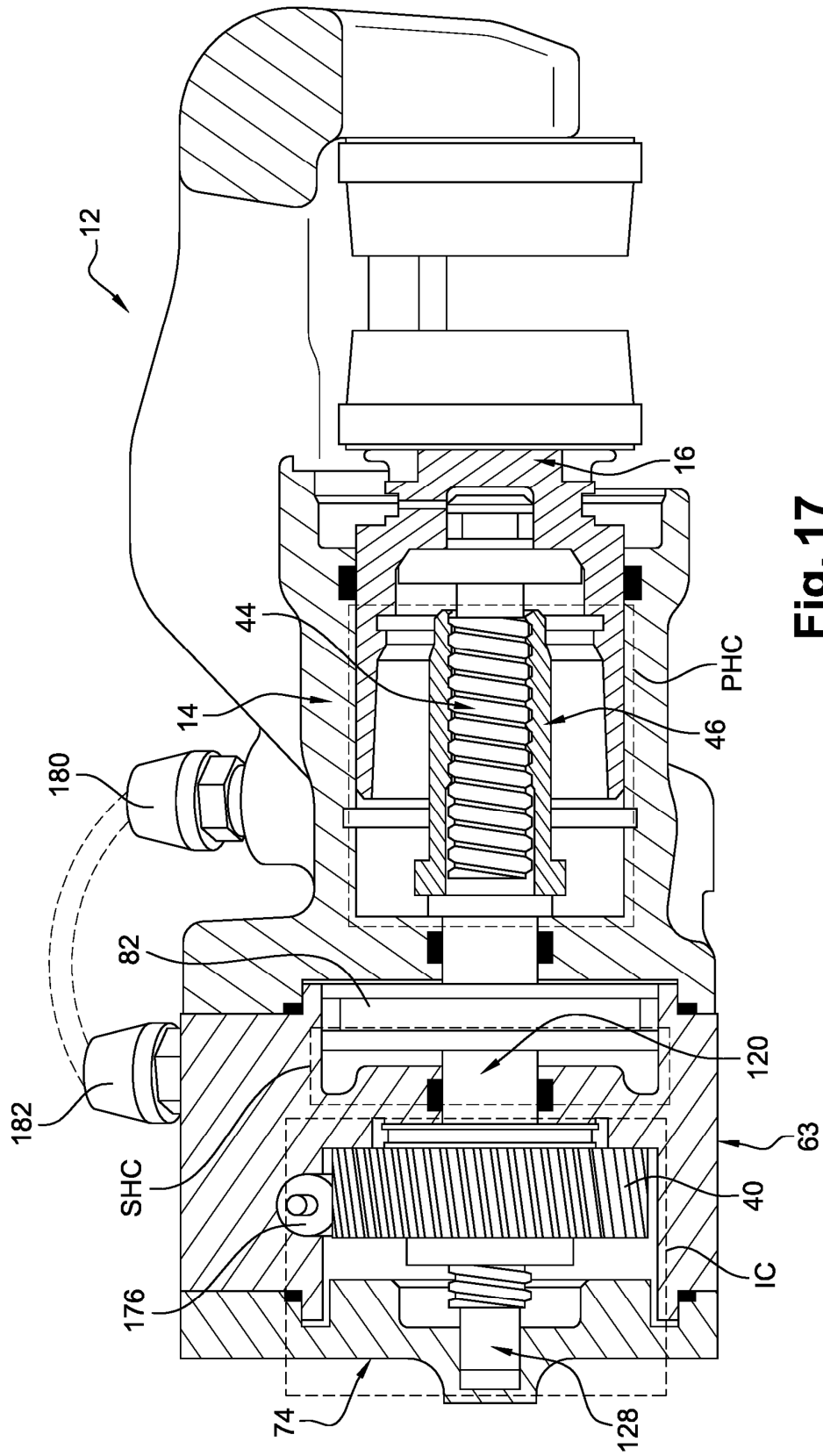


Fig. 17