

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 669 968**

51 Int. Cl.:

**F16D 55/226** (2006.01)

**F16D 65/56** (2006.01)

**F16D 121/02** (2012.01)

**F16D 125/10** (2012.01)

**F16D 125/40** (2012.01)

**F16D 125/52** (2012.01)

**F16D 129/10** (2012.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.12.2014 PCT/EP2014/076925**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.07.2015 WO15096971**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.12.2014 E 14809020 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.02.2018 EP 3087285**

54 Título: **Freno de disco perfeccionado que incluye un freno de estacionamiento con accionamiento hidráulico y un grupo de recuperación del desgaste**

30 Prioridad:

**23.12.2013 FR 1363438**

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

**29.05.2018**

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, CÉSAR y  
CUBIZOLLES, CYRIL**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

ES 2 669 968 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 incluye un freno de estacionamiento con accionamiento hidráulico y un grupo de recuperación del desgaste

5

### Campo 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 zapatas de rozamiento opuestas aptas para cooperar con un disco giratorio.

20

Este freno de disco de control hidráulico que incluye un freno de estacionamiento de accionamiento hidráulico incluye:

25

- una mordaza de freno que incluye una carcasa 12 en la que se forma 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 del fondo de la carcasa;
- un pistón primario 14 que se monta deslizando axialmente de manera estanca en la cavidad hidráulica primaria de la carcasa en la que el pistón primario delimita axialmente una cámara hidráulica primaria, siendo apto el pistón primario para cooperar con una zapata asociada 16 del freno de disco;
- un vástago de pistón 30 que es móvil axialmente con el pistón primario y que incluye un tramo roscado 41;
- una rueda 60 de bloqueo axial del vástago de pistón, que se monta roscada, de manera reversible, sobre el tramo roscado 41 del vástago de pistón de manera que sea móvil axialmente en los dos sentidos con relación al vástago de pistón;
- un motor eléctrico controlado 66 adecuado para transmitir la rotación a la rueda de bloqueo 60;
- una placa transversal de tope axial 50 que se fija axialmente con relación a la carcasa y que incluye una cara transversal delantera de tope 52, siendo móvil axialmente la rueda de bloqueo, con relación al vástago de pistón 30, entre una posición delantera y una posición trasera de tope en la que la rueda de bloqueo está apoyada axialmente hacia la parte trasera contra dicha cara transversal delantera de tope.

35

40

En funcionamiento con freno de estacionamiento, después del accionamiento hidráulico, el bloqueo axial del vástago de pistón 30, 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 anular delantera de tope de la placa transversal de tope.

45

La alimentación hidráulica de la cámara principal puede entonces interrumpirse y el vástago principal de pistón se bloquea axialmente mediante la rueda de bloqueo, que ya no puede girar debido a las fuerzas de fricción, con carga axial, que existen a nivel de dicha cara transversal delantera de tope.

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

50

La presente invención se dirige a proponer una concepción perfeccionada de un tipo de freno tal que permita unos valores elevados de fuerzas hidráulicas aplicadas al pistón durante el funcionamiento con freno de estacionamiento, y unos medios que permitan evitar el valor de la fuerza del freno de estacionamiento durante la interrupción de la alimentación de fluido bajo presión.

55

### Resumen de la invención

Con esta finalidad, la invención propone un freno del tipo mencionado anteriormente, caracterizado por que el sentido de roscado del tramo roscado del vástago de pistón es el inverso del sentido de roscado del tornillo de recuperación de desgaste.

60

Según otras características de la invención:

65

- el tornillo de recuperación está ligado en desplazamiento axial con el pistón primario de manera que forma con el pistón primario un equipo solidario móvil axialmente con relación a la carcasa, y porque la tuerca de recuperación está ligada en rotación con el vástago de pistón;
- un tramo del extremo delantero del vástago de pistón coopera con un tramo axial trasero del tornillo de

- regulación, para ligar en rotación el vástago de pistón y la tuerca de regulación;
- dicho tramo del extremo delantero del vástago de pistón se extiende axialmente a través de la pared transversal del fondo de la carcasa;
  - la pared transversal del fondo de la carcasa está axialmente atravesada de manera estanca por dicho tramo del extremo axial delantero del vástago de pistón;
  - el tramo del extremo delantero del vástago de pistón y el tramo axial trasero del tornillo de regulación se montan con una posibilidad de deslizamiento axial relativa entre ellos;
  - el vástago de pistón incluye un tramo de bloqueo en rotación del vástago de pistón que se extiende axialmente a través de un orificio central de la placa transversal de tope;
  - el perfil exterior del tramo de bloqueo en rotación del vástago de pistón no es de revolución, y el perfil interior del orificio central de la placa transversal de tope es complementario con el perfil exterior del tramo de bloqueo en rotación del vástago de pistón;
  - el tramo de bloqueo en rotación del vástago de pistón es un tramo estriado, y el orificio central de la placa transversal de tope está estriado interiormente de manera complementaria;
  - el freno incluye:
    - \* una cavidad intermedia que se dispone axialmente en la parte trasera de la cavidad hidráulica primaria, y que está delimitada
      - axialmente hacia la parte delantera por la pared transversal del fondo de la carcasa, y axialmente hacia la parte trasera por la placa transversal de tope;
      - y radialmente por un cuerpo tubular intermedio que está unido a un extremo axial trasero de la carcasa \* y una tapa trasera que está unida a un extremo axial trasero del cuerpo tubular y en la que se forma una cavidad hidráulica secundaria, que está delimitada axialmente hacia la parte delantera por la placa transversal de tope;

- estando conformada la placa transversal de tope con la forma general de un disco cuya parte periférica se monta ajustada axialmente entre dos partes enfrentadas del extremo trasero del cuerpo tubular y del extremo delantero de la tapa, respectivamente
- la parte periférica de la placa transversal de tope tiene forma general de una arandela delimitada axialmente por dos caras transversales anulares paralelas, delantera (106) y trasera, y por una pared externa cilíndrica convexa.

### 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;
  - 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 recorte 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;
  - 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 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 del extremo 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 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 del vástago 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 en particular 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 del vástago de pistón con la placa transversal de tope;
- la figura 14A es una vista en sección por un plano transversal, que ilustra la cooperación del vástago 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 el vástago 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;
  - la figura 17 es una figura análoga a la de la figura 3 que ilustra una variante de concepción del freno, que no forma parte de la presente invención, incluyendo una disposición axial modificada de las tres cavidades hidráulica primaria, hidráulica secundaria e "intermedia".

### Descripción detallada de las figuras

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.

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 zapatas de freno, y sin los medios asociados de guiado en deslizamiento axial y de retorno de estas zapatas.

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 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.

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.

Como se puede ver particularmente en las figuras 3 y 8 a 10A, la carcasa 14 es una pieza moldeada por fundición, por ejemplo, en aleación ligera, que delimita una cavidad axial hidráulica primaria 24P en un mandrilado 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.

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 mandrilado 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 una zapata de freno asociada no representada.

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.

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

La pared lateral cilíndrica tubular 32 del pistón 16 está delimitada axialmente hacia atrás 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 mandrilado 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 mandrilado 25.

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) 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.

El pistón primario 16 delimita una cámara hidráulica primaria PHC situada en la cavidad hidráulica primaria 24P,

## ES 2 669 968 T3

detrás del pistón primario 16.

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.

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 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.

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

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 se monta atornillado, de manera reversible, en el aterrajado 48 de la tuerca de recuperación 46.

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.

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.

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.

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.

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

El resorte 58 es en este caso un resorte helicoidal que se monta comprimido axialmente en una jaula 59, y que impulsa permanentemente a 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.

En el modo de realización ilustrado en las figuras, el tornillo de recuperación está ligado en desplazamiento axial con el pistón primario 16, y la tuerca de recuperación está inmovilizada en rotación con relación a la carcasa 14 y se liga en rotación con el vástago de pistón 120. A título de variante no representada, es posible invertir mecánicamente la disposición ligando la tuerca en desplazamiento axial con el vástago de pistón e inmovilizando el tornillo en rotación.

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.

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 mandrilado interno 64 que está centrado y montado de manera estanca

## ES 2 669 968 T3

sobre la superficie 62 del tramo tubular corto 60 de la carcasa 14.

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.

5 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.

10 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.

15 La tapa trasera 74 incluye un mandrilado 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.

20 Un pistón hidráulico secundario 82 se monta deslizante axialmente de manera estanca en el mandrilado 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.

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

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.

30 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.

35 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.

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

40 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.

45 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.

50 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, se monta comprimida axialmente.

55 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.

60 El freno incluye un vástago de pistón 120 central, también llamado 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.

El vástago 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 del vástago de pistón 120 con respecto a la placa transversal de tope 100.

65

## ES 2 669 968 T3

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, el vástago de pistón 120, en rotación con respecto a la placa transversal de tope 100, y, por lo tanto, con respecto a la carcasa 14.

5 Más particularmente, el tramo de bloqueo 126 del vástago de pistón 120 es un tramo de mayor diámetro estriado exteriormente.

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

10 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.

15 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.

20 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.

25 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 estriado interiormente.

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

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

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

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

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

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

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

45 Esta concepción y este perfil de las dos partes estriadas 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 controlando 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.

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

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

55 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  $R1 = 2,0 \times R2$

60 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 arista en rotación del vástago 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.

65 Asimismo, esta concepción no está limitada al caso de un conjunto de dos cámaras hidráulicas, sino que puede

## ES 2 669 968 T3

implementarse en el caso de un freno que no incluya más que una única cámara hidráulica "primaria" o principal.

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

- 5 Por último, el vástago 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.

- 10 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.

- 15 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.

- 20 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".

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

- 25 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.

- 30 El tramo axial de extremo delantero 122 del vástago 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 mandrilado 25 de la carcasa 14 de manera que asegura su cooperación con la tuerca de recuperación 46.

- 35 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 del vástago de pistón 120.

- 40 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 al vástago de pistón 120.

- 45 El empujador central 134 está, como el vástago 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.

- 50 En la medida en que, como ya se ha explicado anteriormente, el vástago de pistón 120 está inmovilizada en rotación con respecto a la carcasa 14, la unión en rotación entre el vástago 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.

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

- 55 Por lo tanto, la rueda de bloqueo 140 está montada atornillada de manera reversible sobre el tramo central roscado 124 del vástago 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.

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

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

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.

- 65 Un tope axial de rodillos 152 se aloja en el interior del collarín 148 y, en la posición ilustrada en la figura 8, constituye

## ES 2 669 968 T3

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.

5 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.

10 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.

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

20 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.

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.

25 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.

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

30 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.

35 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.

40 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 del vástago 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.

45 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.

50 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.

55 Cuando la presión hidráulica de servicio se establece simultáneamente en las dos cámaras hidráulicas primaria 24P y secundaria 24S, el pistón primario 16 está impulsado axialmente hacia delante para aplicar una fuerza primaria de frenado PBF a la zapata de freno asociada.

60 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 el cual actúa el pistón primario 16.

65 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 del vástago de pistón 120, pero el pistón secundario 82 no puede provocar el desplazamiento axial del vástago de pistón 120 hacia delante, puesto que este último está impedido, por la rueda de bloqueo 140, para desplazarse axialmente con relación a la carcasa 14.

## ES 2 669 968 T3

Las fuerzas mecánicas axiales, orientados hacia delante, ejercidos por el pistón secundario 82 son restituidos por la carcasa 14, a través del vástago de pistón 120, la rueda de bloqueo 140 y el tope axial de rodillos 152.

5 Estas fuerzas son también restituidas o encajadas 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.

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

15 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" el vástago de pistón 120 para que, en un primer momento y por la acción del pistón secundario 82, el vástago de pistón - por medio 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.

20 Se obtiene, por lo tanto, 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.

25 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.

30 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 del vástago de pistón 120 de izquierda a derecha para que el vástago de pistón 120, como ya se ha explicado anteriormente, 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.

35 Según un principio conocido, es necesario mantener esta esfuerza 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.

40 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.

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.

45 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.

50 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 las fuerzas a nivel de su eje (174, 175 y 177) como se ha mencionado anteriormente.

55 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 restituidos por la carcasa 14 a través del tornillo de recuperación 44, la tuerca de recuperación 46, el empujador 134, el vástago de pistón 120, la rueda dentada de bloqueo 140, la placa transversal de tope 100, la tapa trasera 74 y los tornillos 22.

60 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.

65 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, pudiendo ser detectada esta posición por una detección de un pico de corriente de alimentación del motor eléctrico 166.

La rotación de la rueda dentada de bloqueo 140 permite, el "aflojamiento" del freno de estacionamiento, y, por lo

## ES 2 669 968 T3

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.

5 A título de ejemplo, para un pistón primario 16 de 38 mm de diámetro procurando una superficie útil, o superficie eficaz, de  $1134 \text{ mm}^2$ , el valor de la fuerza de frenado de servicio PBF es igual a 9073 newtones para una presión hidráulica de 80 bares, a 6805 newtones para una presión hidráulica de 60 bares, y a 4536 newtones para una presión hidráulica de 40 bares.

10 Para un pistón secundario 82 de 48 mm de diámetro procurando una superficie útil, o superficie eficaz, de  $1664 \text{ mm}^2$ , el valor de la fuerza SBF ejercida por el pistón secundario solo es igual a 13314 newtones para una presión hidráulica de 80 bares, a 9986 newtones para una presión hidráulica de 60 bares, y a 6657 newtones para una presión hidráulica de 40 bares.

15 En el momento de la fase de puesta a presión en el accionamiento del freno de estacionamiento, y después de la "liberación" del vástago de pistón 120, la fuerza total PBF + SBF es igual a 22387 newtones para una presión hidráulica de 80 bares, a 16791 newtones para una presión hidráulica de 60 bares, y a 11193 newtones para una presión hidráulica de 40 bares.

20 Después del bloqueo mecánico en posición accionado del freno de estacionamiento y supresión de la presión hidráulica, el valor de la fuerza de frenado de estacionamiento "instalado" se reduce de 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.

25 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 del vástago de pistón 120 y la rueda de bloqueo 140 es un paso de tornillo de roscado reversible a la izquierda.

30 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 ninguna rotación con carga del tornillo de recuperación 44.

35 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.

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.

40 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.

45 El vástago de pistón 120 está bloqueado 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 al vástago de pistón 120 está simbolizado por el rectángulo FAR.

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

55 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.

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.

60 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.

65 En las figuras 15A a 15C, se ha representado por unas flechas "blancas" R1 el sentido de rotación del vástago 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 al vástago 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 de la fuerza de freno de estacionamiento.

5 El estado representado en la figura 15B corresponde al comportamiento en el momento del establecimiento de la fuerza hidráulica 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 las fuerzas hidráulicas de accionamiento con freno de estacionamiento.

10 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.

15 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, el vástago de pistón 120, la 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.

20 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.

25 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.

30 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, principalmente con relación a la gran compacidad axial del conjunto.

35 No obstante, a título de variante, que no forma parte de la presente invención, 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, son adyacentes al extremo trasero de la carcasa 14, mientras que la cavidad 24I en la que se aloja la rueda dentada de bloqueo 140 se dispone axialmente en el extremo trasero del conjunto.

40 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.

45 En esta concepción, es la tapa trasera 74 la que realiza la función de placa transversal de tope cuya parte de la cara transversal delantera dispuesta enfrentada a la rueda de bloqueo 140 hace la función de cara transversal delantera de tope para la rueda de bloqueo cuando esta última está en posición trasera de tope.

50 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 del vástago de pistón y el dispositivo de recuperación automática de desgaste.

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

55 Por otra parte, la inmovilización en rotación del vástago de pistón 120 se asegura directamente por su tramo axial del extremo trasero 128 en cooperación con una forma complementaria de la tapa trasera 74.

#### Lista de referencias

- 60 12 mordaza  
14 carcasa delantera  
16 pistón primario  
18 grupo de accionamiento hidráulico secundario  
20 cara transversal trasera  
65 22 tornillos axiales  
23 perforaciones axiales lisas

	24P	cavidad hidráulica primaria
	24S	cavidad hidráulica secundaria
	25	mandrilado mecanizado
	26	pared transversal de fondo
5	28	orificio axial pasante
	29	garganta
	30	pared transversal delantera
	31	junta anular de estanqueidad
	32	pared lateral cilíndrica tubular
10	33	cara transversal trasera de fondo
	34	cara transversal externa
	35	cara transversal trasera
	36	cara transversal anular trasera
	38	pared lateral
15	40	garganta radial
	41	junta anular
	42	muescas
	43	grupo de recuperación automática de desgaste
	44	tornillo de recuperación
20	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
25	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
30	56	conjunto con acción elástica
	57	tope axial de bolas
	58	resorte de recuperación de desgaste
	59	jaula
	60	tramo tubular corto
35	62	superficie cilíndrica convexa
	63	cuerpo tubular intermedio
	64	mandrilado interno
	66	cara transversal delantera
	68	cara transversal trasera
40	70	refrentado
	71	cara transversal trasera
	72	superficie periférica axial cilíndrica cóncava
	74	tapa trasera
	76	cara transversal delantera
45	78	mandrilado interno ciego
	80	pared transversal trasera de fondo
	82	pistón hidráulico secundario
	84	cara transversal trasera
	86	cara transversal delantera
50	88	garganta radial interna
	89	junta de estanqueidad
	90	perforación axial interna
	92	garganta radial interna
	93	junta anular de estanqueidad
55	100	placa transversal
	101	porción periférica
	102	pared cilíndrica convexa
	104	cara transversal trasera
	106	cara transversal delantera
60	110	junta anular de estanqueidad
	112	orificio central
	114	collarín axial de tope
	116	cara transversal anular delantera de tope
	120	vástago de pistón
65	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
5	132	tramo de extremo delantero
	134	pulsador central
	136	tramo axial trasero
	138	perforación axial
	140	rueda de bloqueo
10	142	orificio central aterrajado
	144	periferia radial externa dentada
	146	cara transversal trasera
	148	collarín
	150	cara transversal anular delantera
15	152	tope axial de rodillos
	154	cara transversal delantera
	160	extensión lateral transversal
	162	alojamiento interior
	163	soporte troncocónico
20	164	capó
	166	motor eléctrico
	168	árbol de salida
	170	piñón de salida
	172	piñón de gran diámetro
25	174	eje de transmisión
	175	extremo del tornillo
	176	tornillo sin fin de transmisión
	177	soporte troncocónico cóncavo
	180	empalme hidráulico
30	182	empalme hidráulico
	200	estrías axiales
	202	ranuras axiales
	204	generatriz axial de fondo
	206	generatriz axial
35	208	generatriz axial de vértice
	210	estría axial
	212	ranura axial
	214	generatriz axial de fondo
	PHC	cámara hidráulica primaria
40	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 incluye un freno de estacionamiento con accionamiento hidráulico, que incluye:

- 5 - una mordaza de freno (12) que incluye una carcasa (14) en la que se forma 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 - 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 del freno de disco;
- un vástago de pistón (120) que es móvil axialmente con el pistón primario (26) y que incluye un tramo roscado (124);
- 15 - una rueda (140), de bloqueo axial del vástago de pistón (120), que está montada roscada, de manera reversible, sobre el tramo roscado (124) del vástago de pistón (120) de manera que sea móvil axialmente en los dos sentidos con relación al vástago de pistón (120);
- un motor eléctrico controlado (166) adecuado para transmitir la rotación a la rueda de bloqueo (140);

el freno incluye adicionalmente una cavidad hidráulica secundaria (SHC), un pistón primario (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 el vástago de pistón (120) para ejercer sobre este último una fuerza secundaria de empuje axial (SBF), desde atrás hacia delante, cuando la cámara hidráulica secundaria (24S) está alimentada con fluido bajo presión;

el freno incluye adicionalmente un grupo (43) de recuperación automática de desgaste, del tipo tornillo-tuerca:

- 25 - que está dispuesto en el interior de la cavidad hidráulica primaria (PHC), interpuesto axialmente entre la carcasa (14) y el pistón primario (16);
- que incluye un tornillo (44) de recuperación y una tuerca (46) de recuperación que está montada atornillada, de manera reversible, sobre el tornillo de recuperación; estando ligado en desplazamiento axial uno de los dos elementos, tornillo de recuperación o tuerca de recuperación, con el pistón primario (16), y estando fijo uno de los dos elementos en rotación con relación a la carcasa (14);
- 30 - y que incluye un resorte de recuperación que está interpuesto entre el tornillo (44) de recuperación y la tuerca (46) de recuperación, y que impulsa a los dos elementos, tornillo de recuperación o tuerca de recuperación, en el sentido del aumento de la longitud axial total del grupo (43) de recuperación automática de desgaste;

35 dicho uno de los dos elementos, tornillo de recuperación o tuerca de recuperación, fijo en rotación con relación a la carcasa (14), está ligado en rotación con el vástago de pistón (120);

**caracterizado por que:**

- 40 - el freno incluye también una placa transversal (100) de tope axial que está fija axialmente con respecto a la carcasa (14) y que incluye una cara transversal delantera de tope (116), siendo móvil axialmente la rueda de bloqueo (140), con relación al vástago de pistón (120), entre una posición delantera y una posición trasera de tope en la que la rueda de bloqueo (140) está apoyada axialmente hacia la parte trasera contra dicha cara transversal delantera de tope (116);
- 45 - el vástago de pistón (120) incluye un tramo (126) de bloqueo en rotación del vástago de pistón (120) que se extiende axialmente a través de un orificio central (112) de la placa transversal de tope (100);
- el sentido de roscado del tramo roscado del vástago de pistón es el inverso del sentido de roscado del tornillo de recuperación de desgaste.

50 2. Freno según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el tornillo (44) de recuperación está ligado en desplazamiento axial con el pistón primario (16) de manera que forma con el pistón primario (16) un equipo solidario móvil axialmente con relación a la carcasa, y **por que** la tuerca (46) de recuperación está ligada en rotación con el vástago de pistón (120).

55 3. Freno según la reivindicación anterior, **caracterizado por que** un tramo del extremo delantero (122) del vástago de pistón (120) coopera con un tramo axial trasero (50, 136) del tornillo de regulación (46), para ligar en rotación el vástago de pistón (120) y la tuerca de regulación (46).

60 4. Freno según la reivindicación 3, **caracterizado por que** dicho tramo del extremo delantero (122) del vástago de pistón (120) se extiende axialmente a través de la pared transversal de fondo (26) de la carcasa (14).

5. Freno según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la pared transversal de fondo (26) de la carcasa (14) está axialmente atravesada de manera estanca por dicho tramo del extremo axial delantero (122) del vástago de pistón (120).

65 6. Freno según la reivindicación 3, **caracterizado por que** el tramo del extremo delantero (122) del vástago de

pistón (120) y el tramo axial trasero (50, 136) del tornillo de regulación (46) están montados con una posibilidad de deslizamiento axial relativa entre ellos.

5 7. Freno según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el vástago de pistón (120) incluye un tramo (126) de bloqueo en rotación del vástago de pistón (120) que se extiende axialmente a través de un orificio central (112) de la placa transversal de tope (100).

10 8. Freno según la reivindicación 7, **caracterizado por que** el perfil exterior del tramo (126) de bloqueo en rotación del vástago de pistón (120) no es de revolución, y el perfil interior del orificio central (112) de la placa transversal de tope (100) es complementario al perfil exterior del tramo (126) de bloqueo en rotación del vástago de pistón (120).

15 9. Freno según la reivindicación 8, **caracterizado por que** el tramo (126) de bloqueo en rotación del vástago de pistón (120) es un tramo estriado (200), y **por que** el orificio central (112) de la placa transversal de tope (100) está estriada (210) interiormente de manera complementaria.

20 10. Freno según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** incluye:

- una cavidad intermedia (IC) que está dispuesta axialmente en la parte trasera de la cavidad hidráulica primaria (PHC), y que está delimitada:

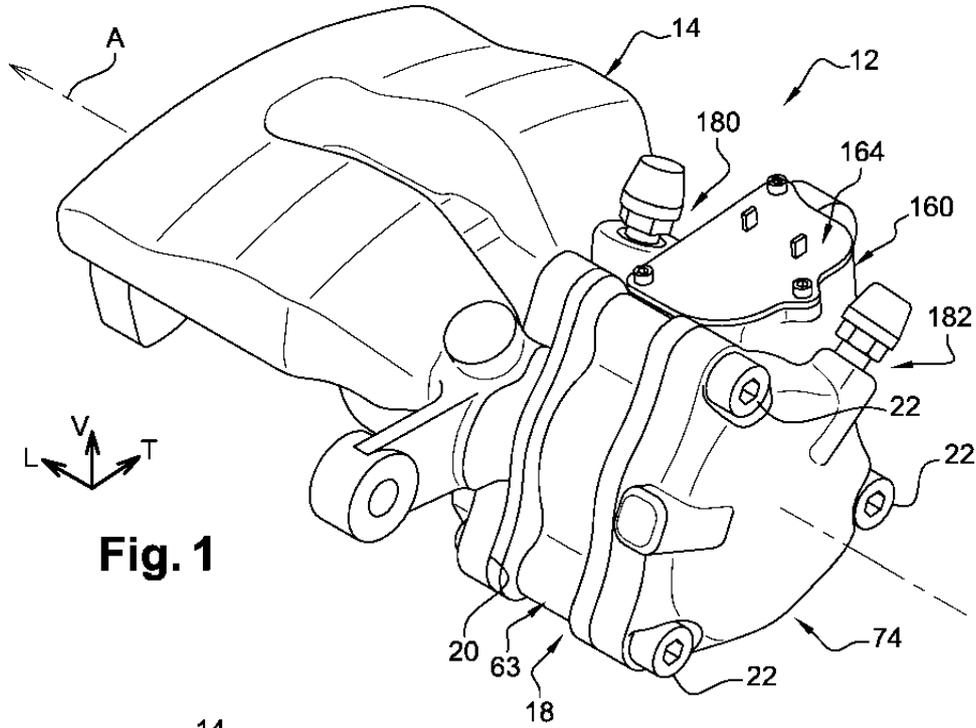
25 -- axialmente hacia la parte delantera por la pared transversal de fondo (26) de la carcasa (14), y axialmente hacia la parte trasera por la placa transversal de tope (100);

-- y radialmente por un cuerpo tubular intermedio (63) que está unido a un extremo axial trasero (20) de la carcasa (14);

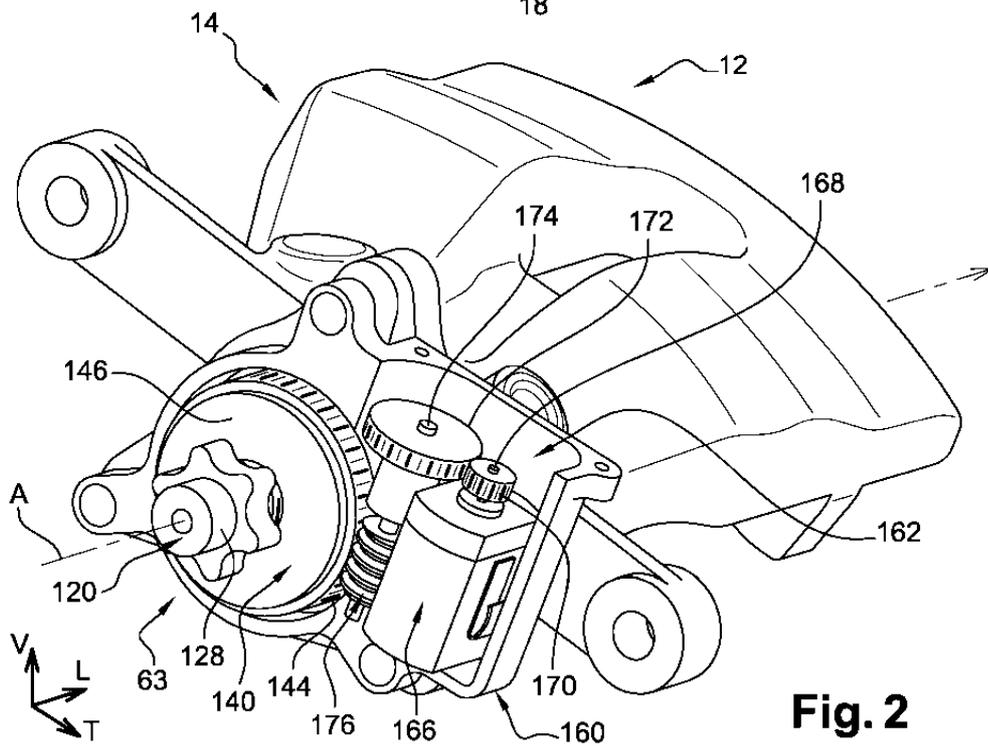
30 - y una tapa trasera que está unida a un extremo axial trasero (68) del cuerpo tubular (63) y en la que hay formada una cavidad hidráulica secundaria (SHC), que está delimitada axialmente hacia la parte delantera por la placa transversal de tope (100);

35 y **por que** la placa transversal de tope (100) está conformada con la forma general de un disco cuya parte periférica (101) está montada ajustada axialmente entre dos partes enfrentadas (71,76) del extremo trasero (68) del cuerpo tubular (63) y del extremo delantero (76) de la tapa (74), respectivamente.

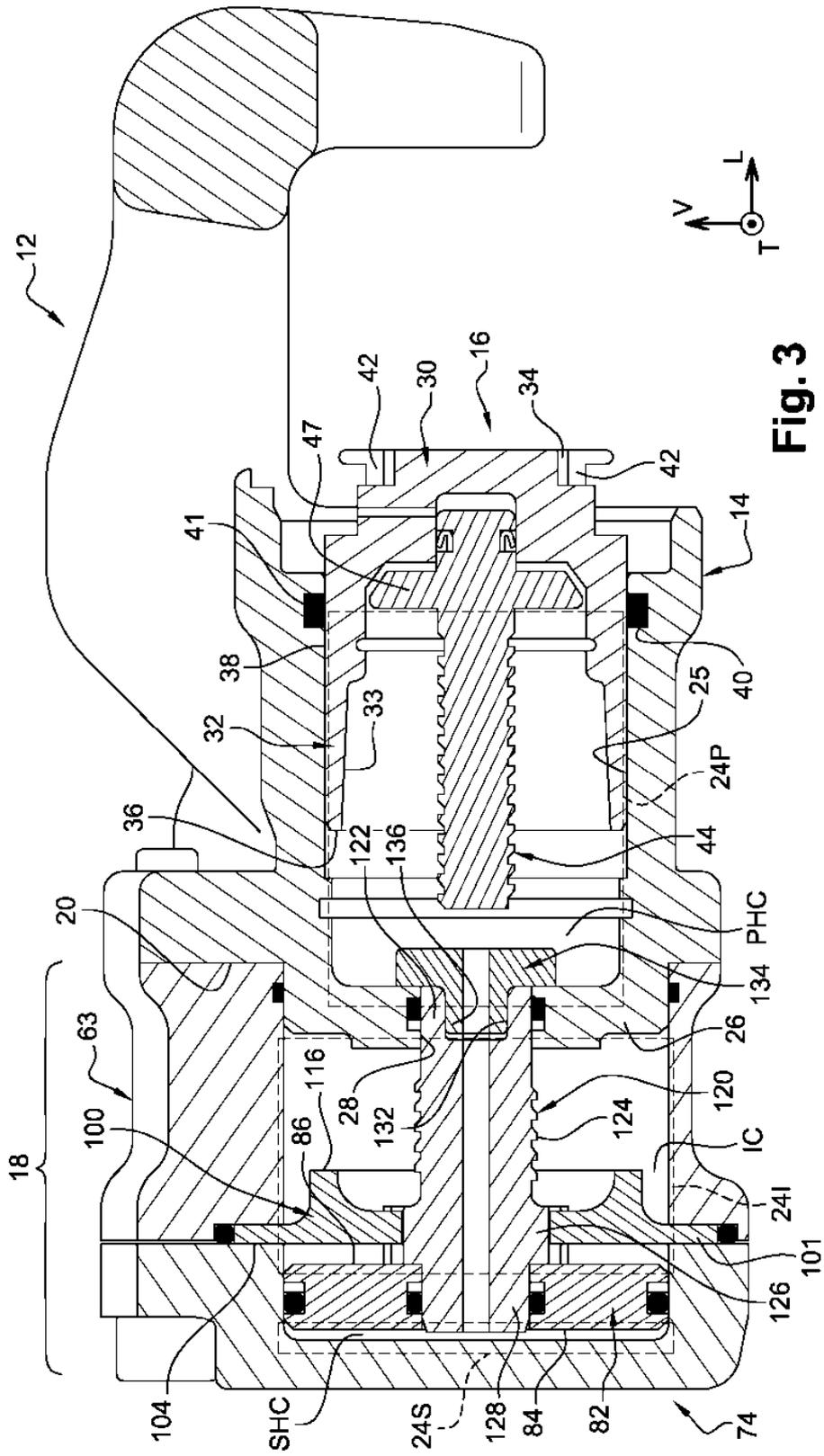
11. Freno según la reivindicación 10, **caracterizado por que** la parte periférica (101) de la placa transversal de tope (100) tiene forma general de una arandela delimitada axialmente por dos caras transversales anulares paralelas, delantera (106) y trasera (104), y por una pared externa cilíndrica convexa (110).

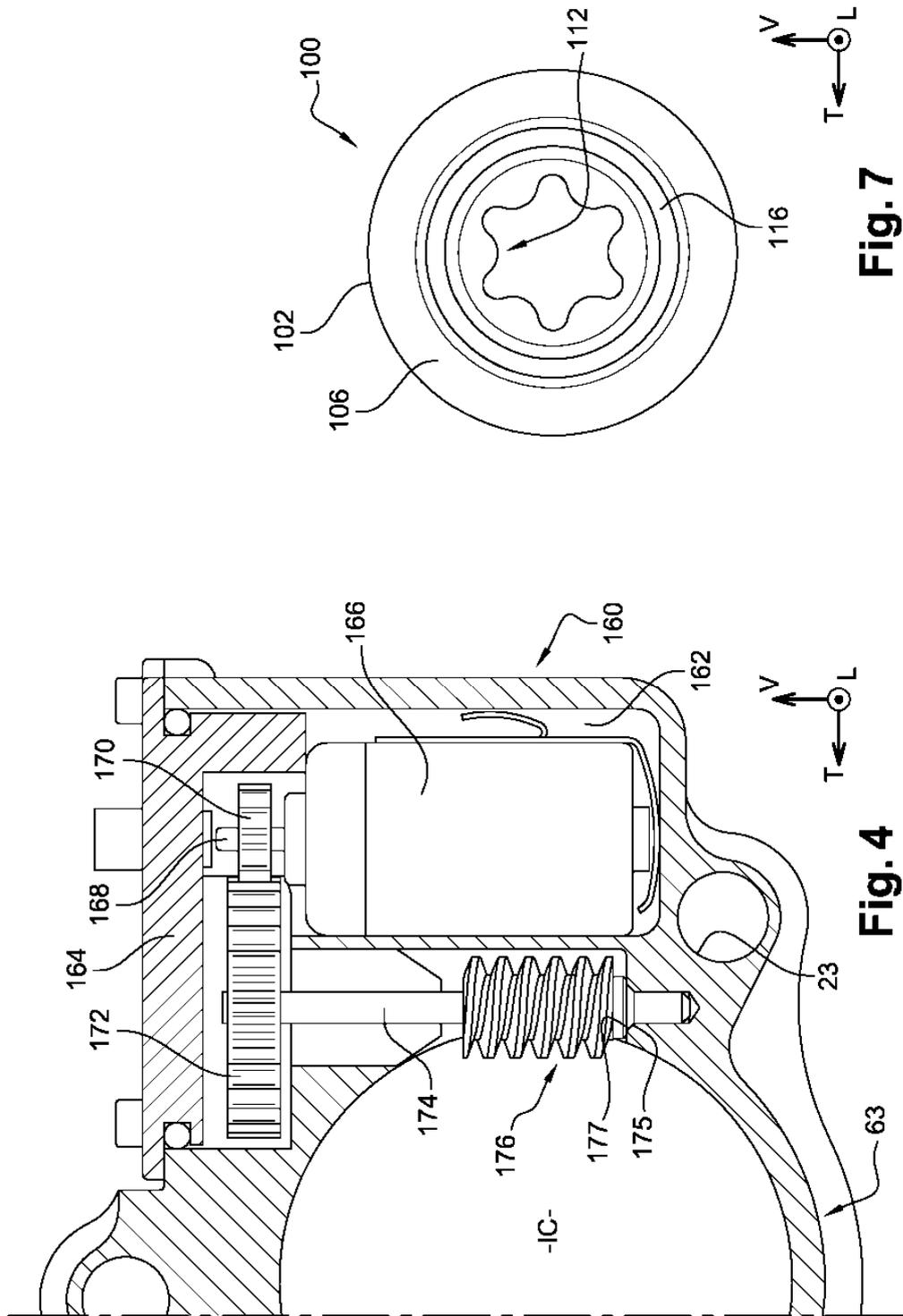


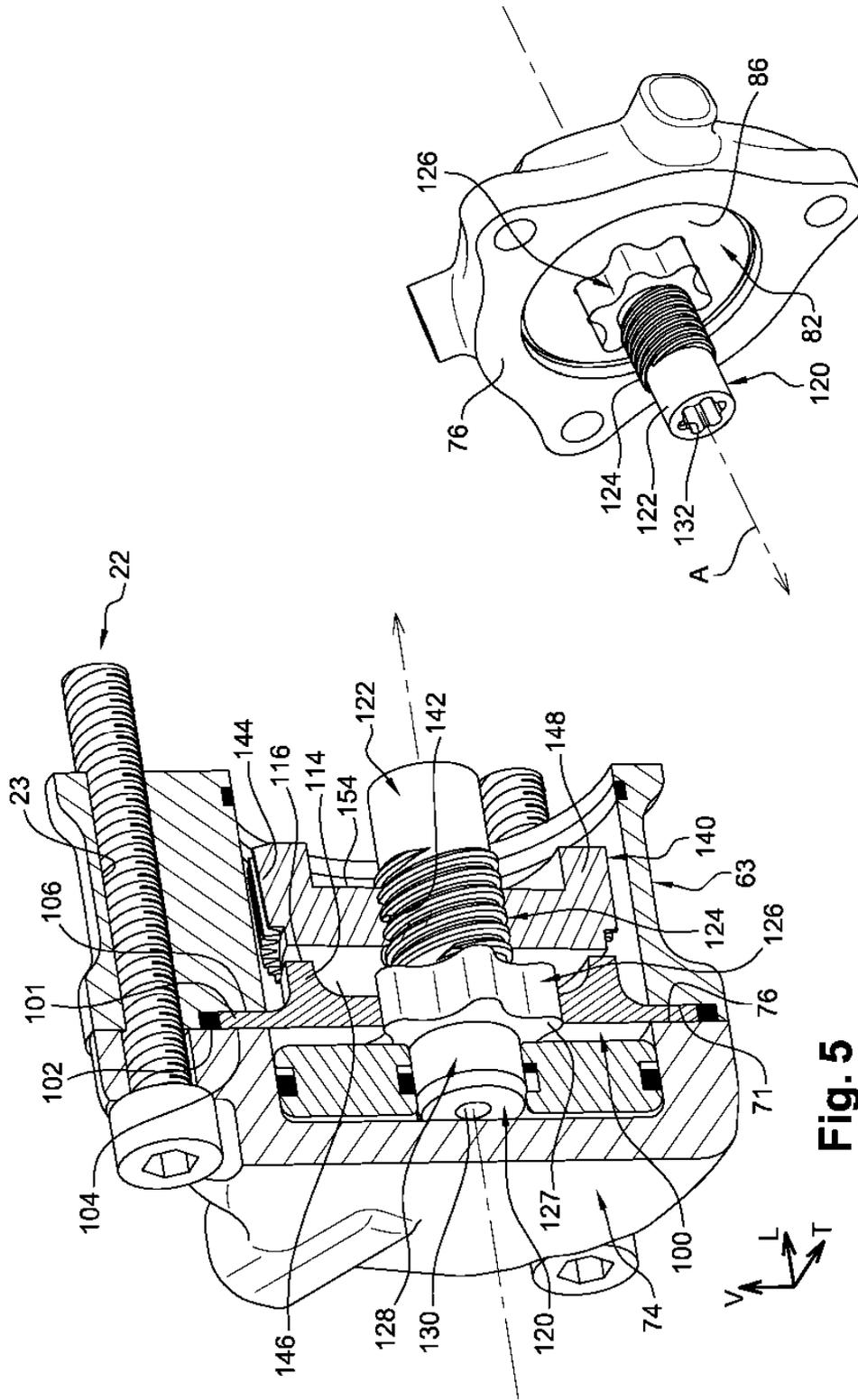
**Fig. 1**



**Fig. 2**







**Fig. 6**

**Fig. 5**

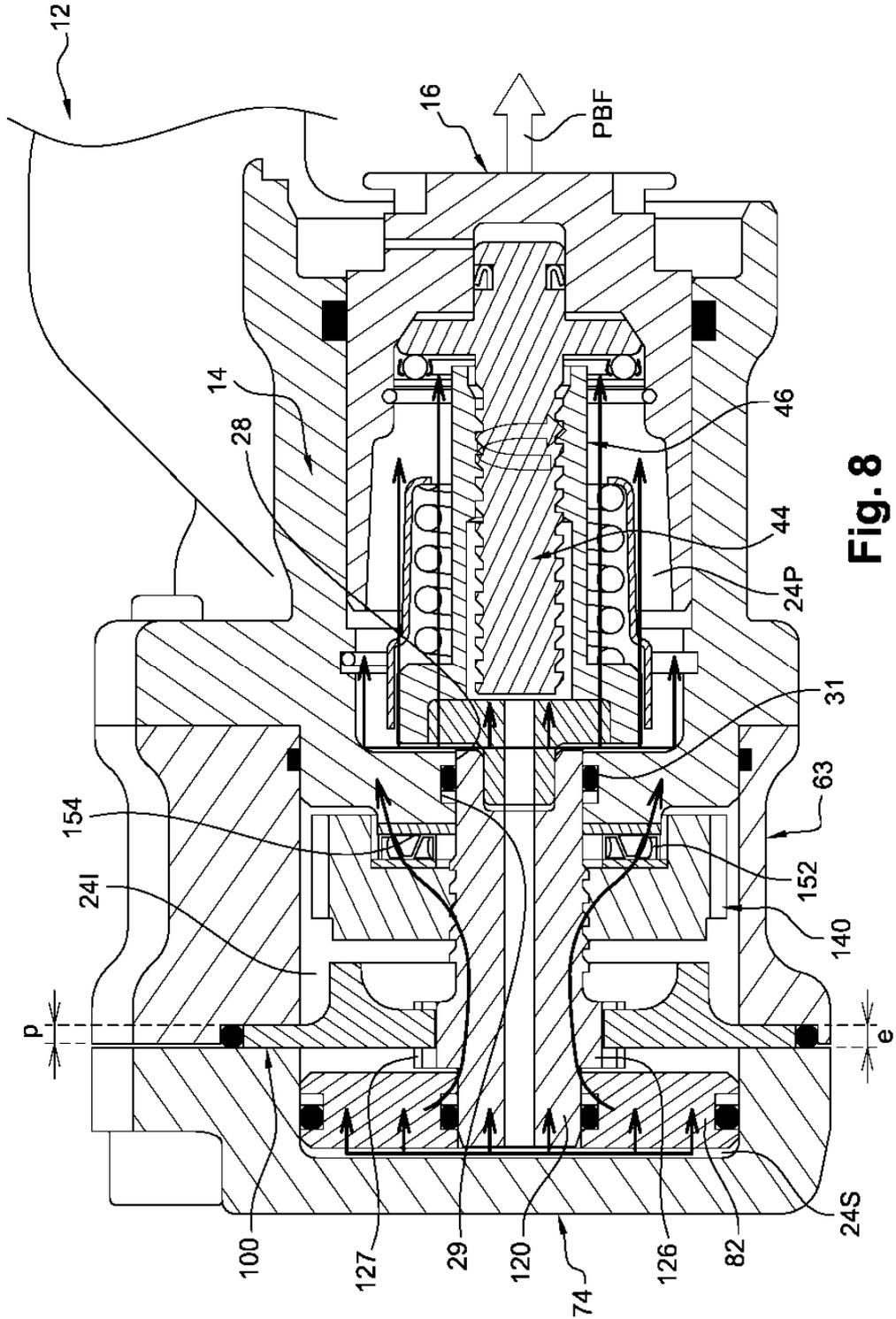


Fig. 8

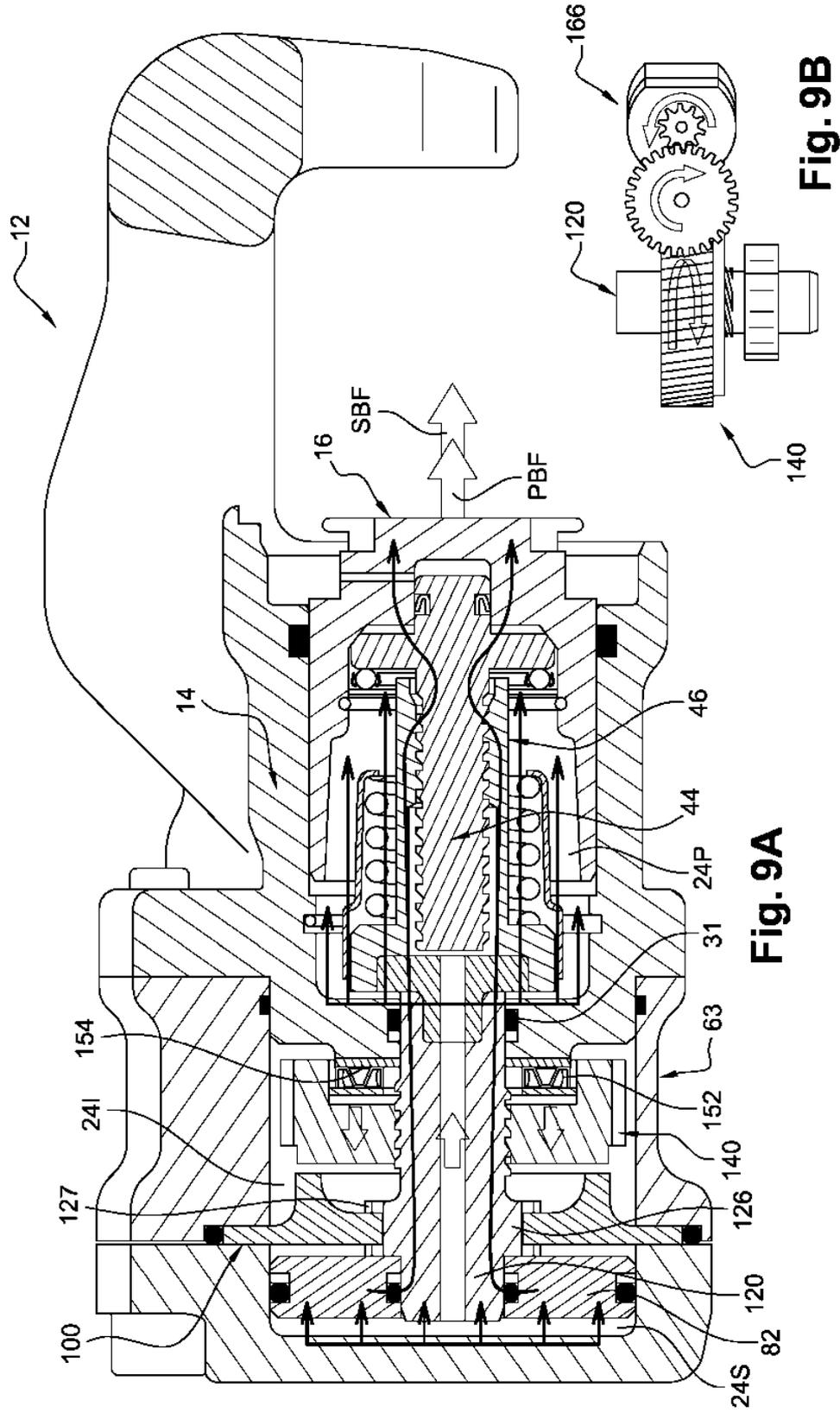


Fig. 9A

Fig. 9B

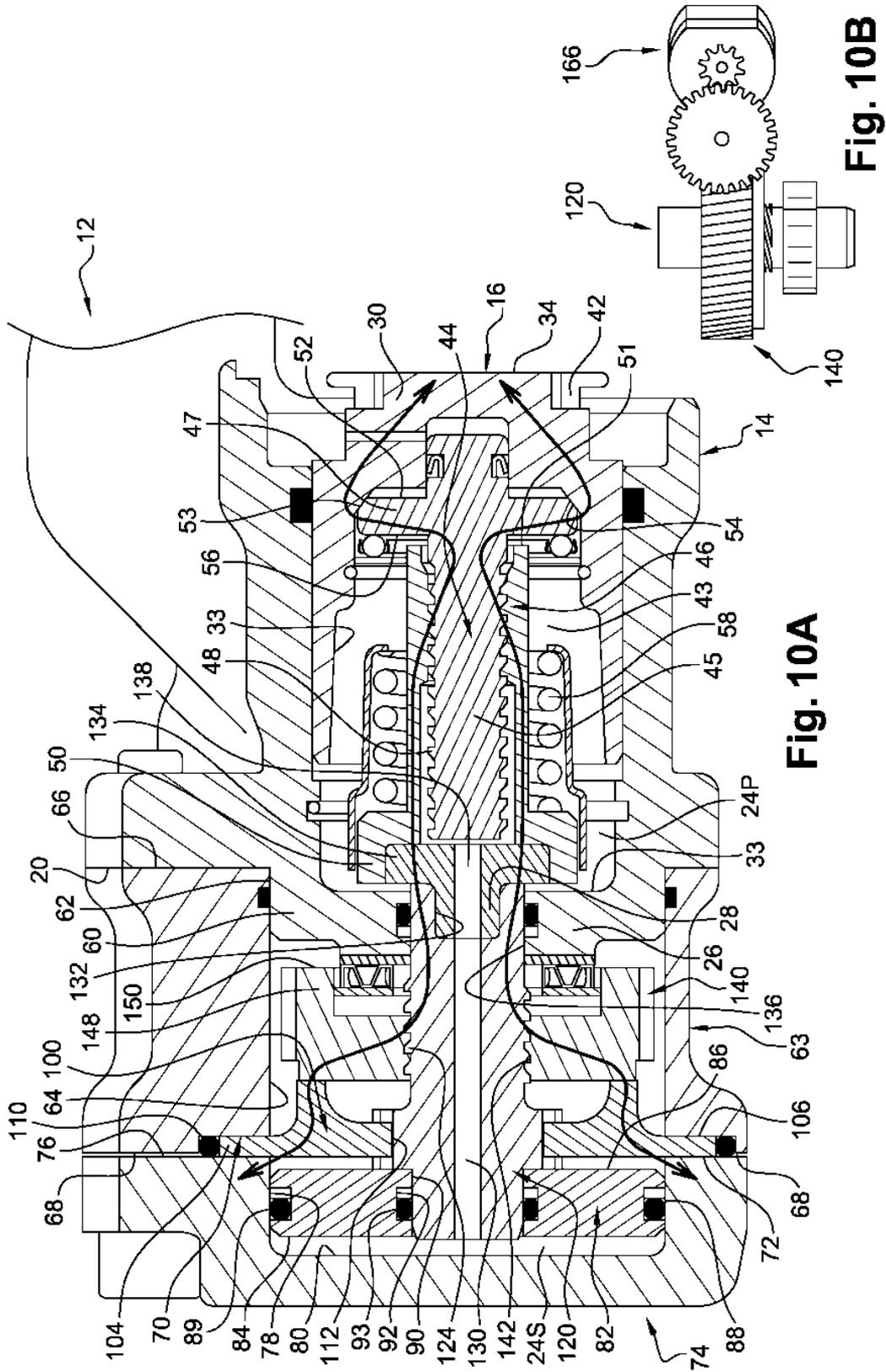
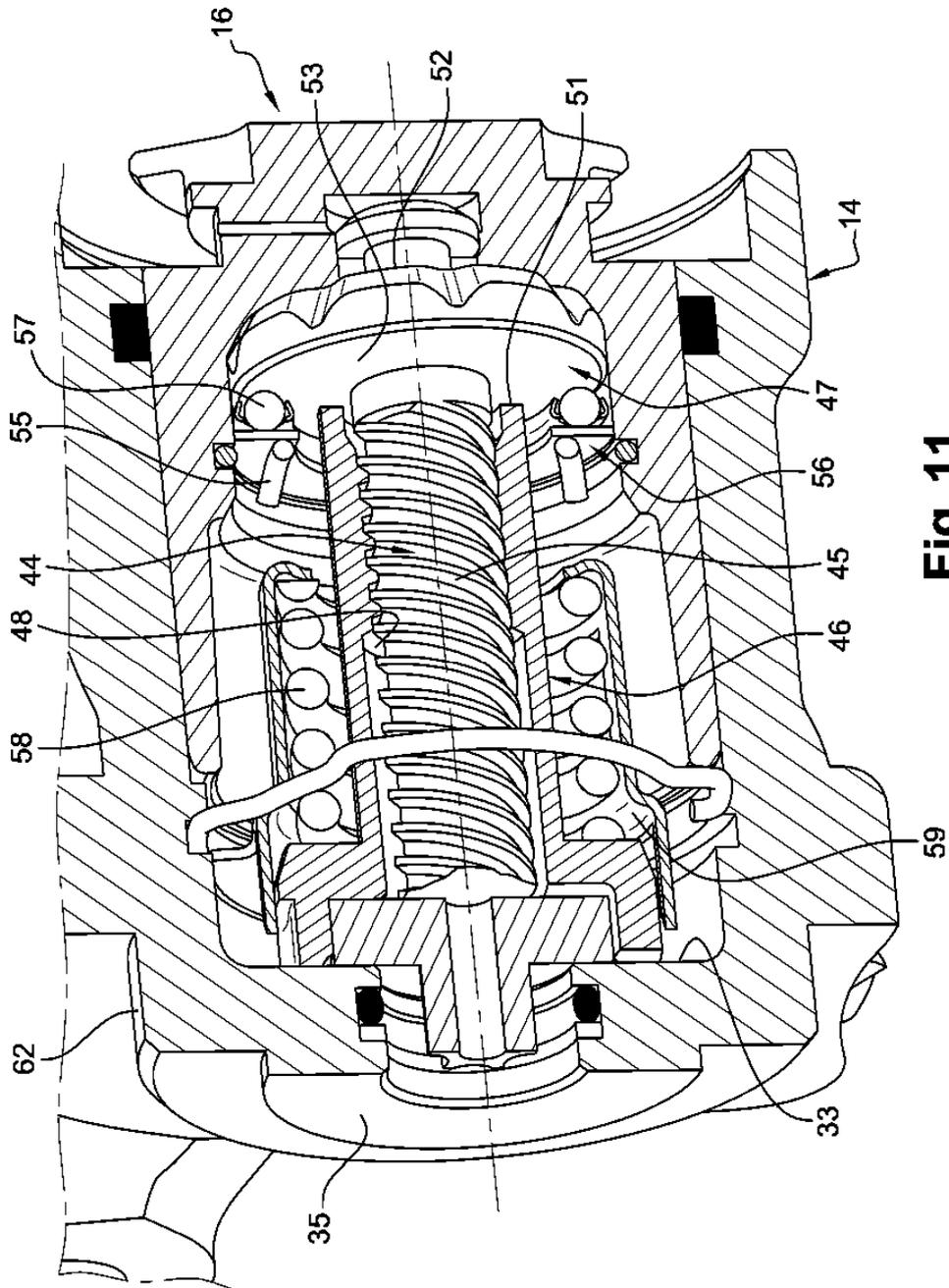


Fig. 10A

Fig. 10B



**Fig. 11**

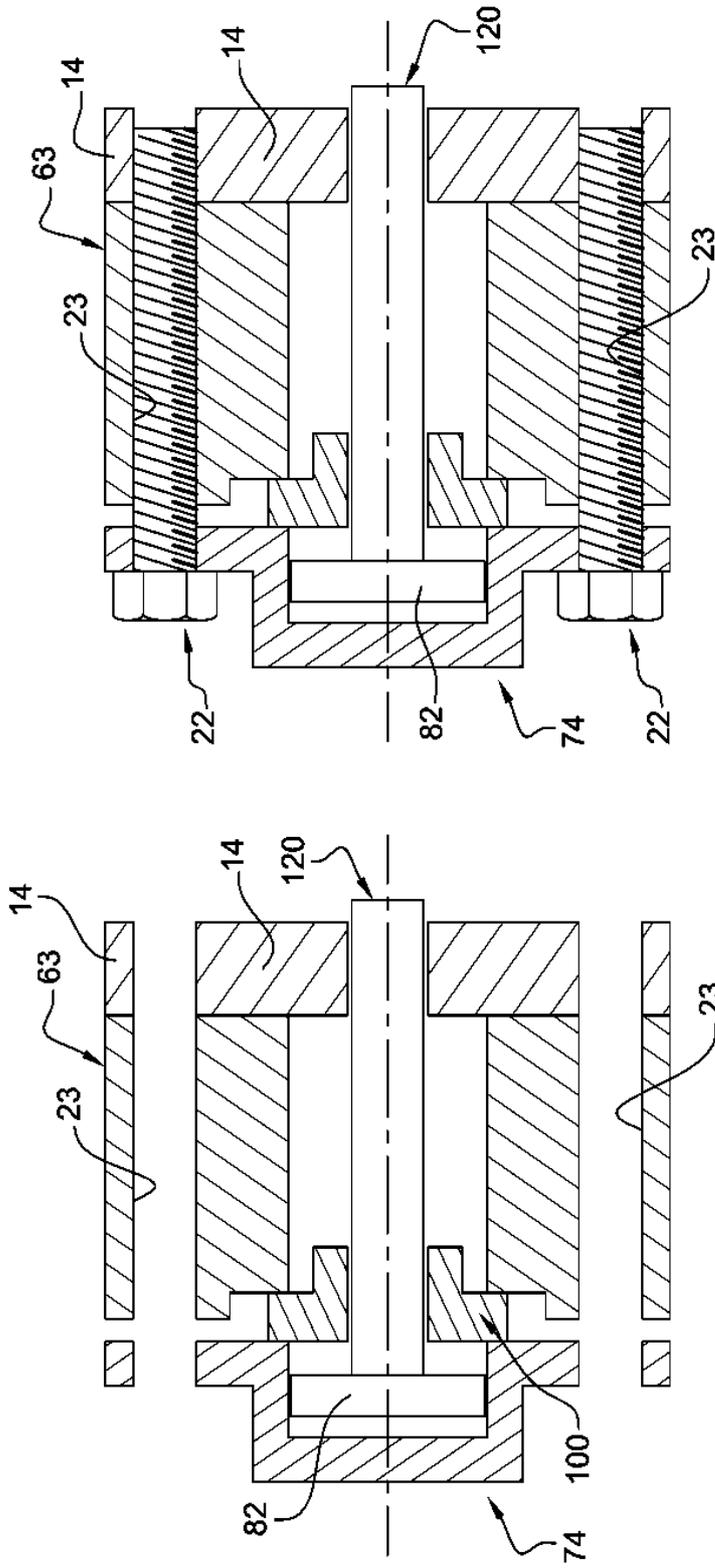
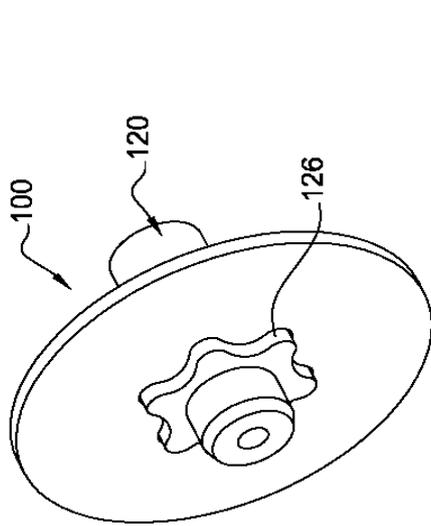
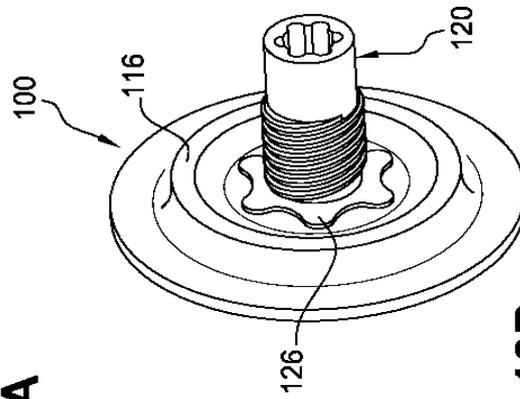


Fig. 12B

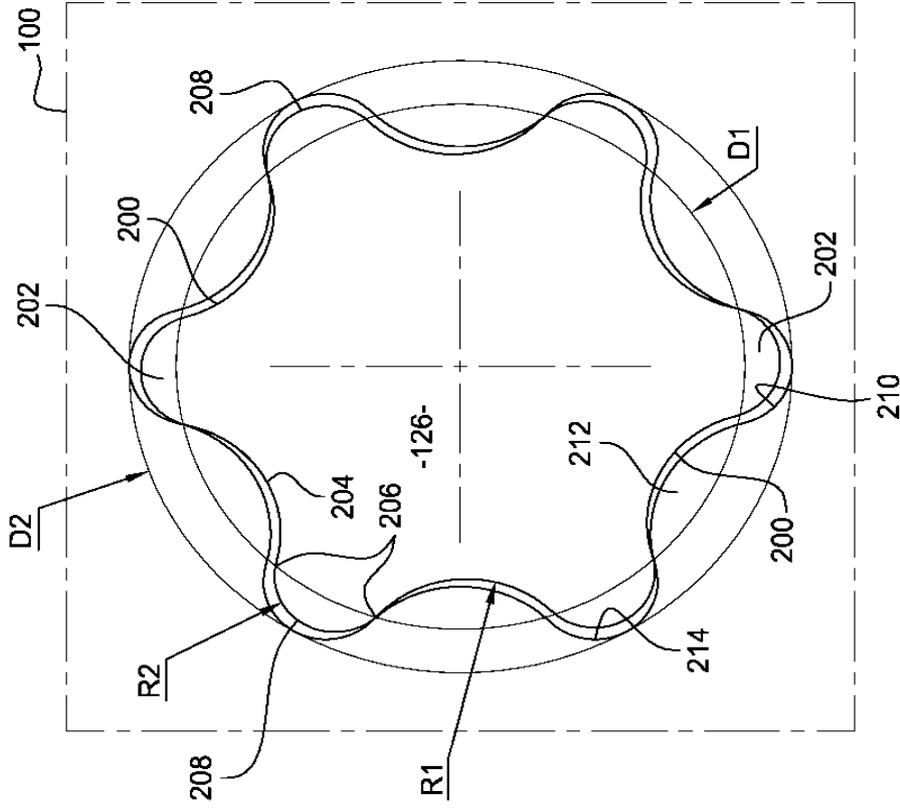
Fig. 12A



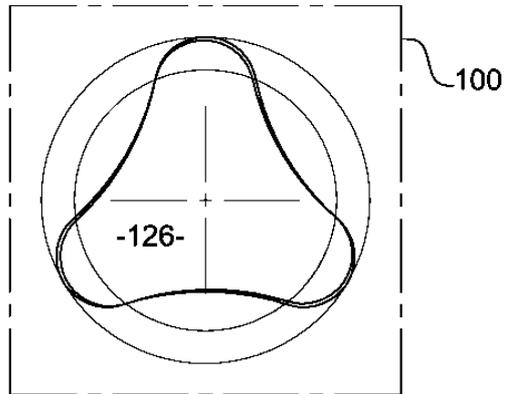
**Fig. 13A**



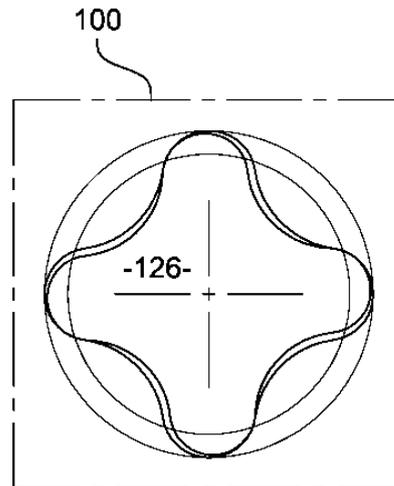
**Fig. 13B**



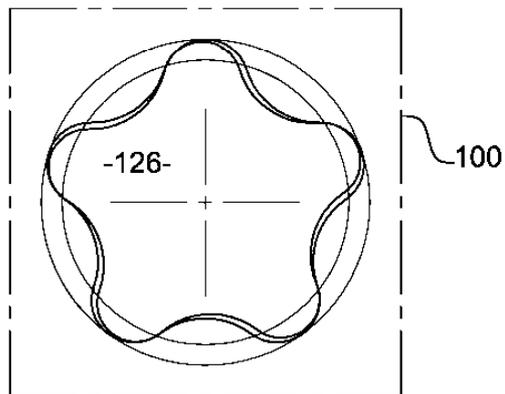
**Fig. 14A**



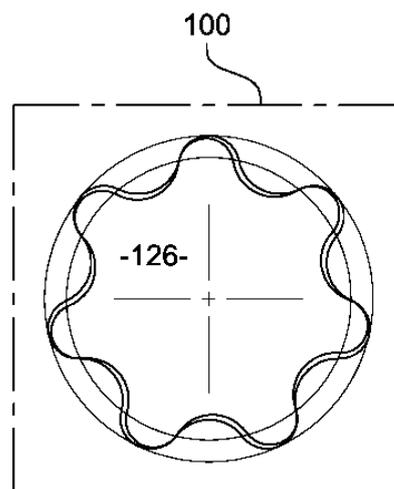
**Fig. 14B**



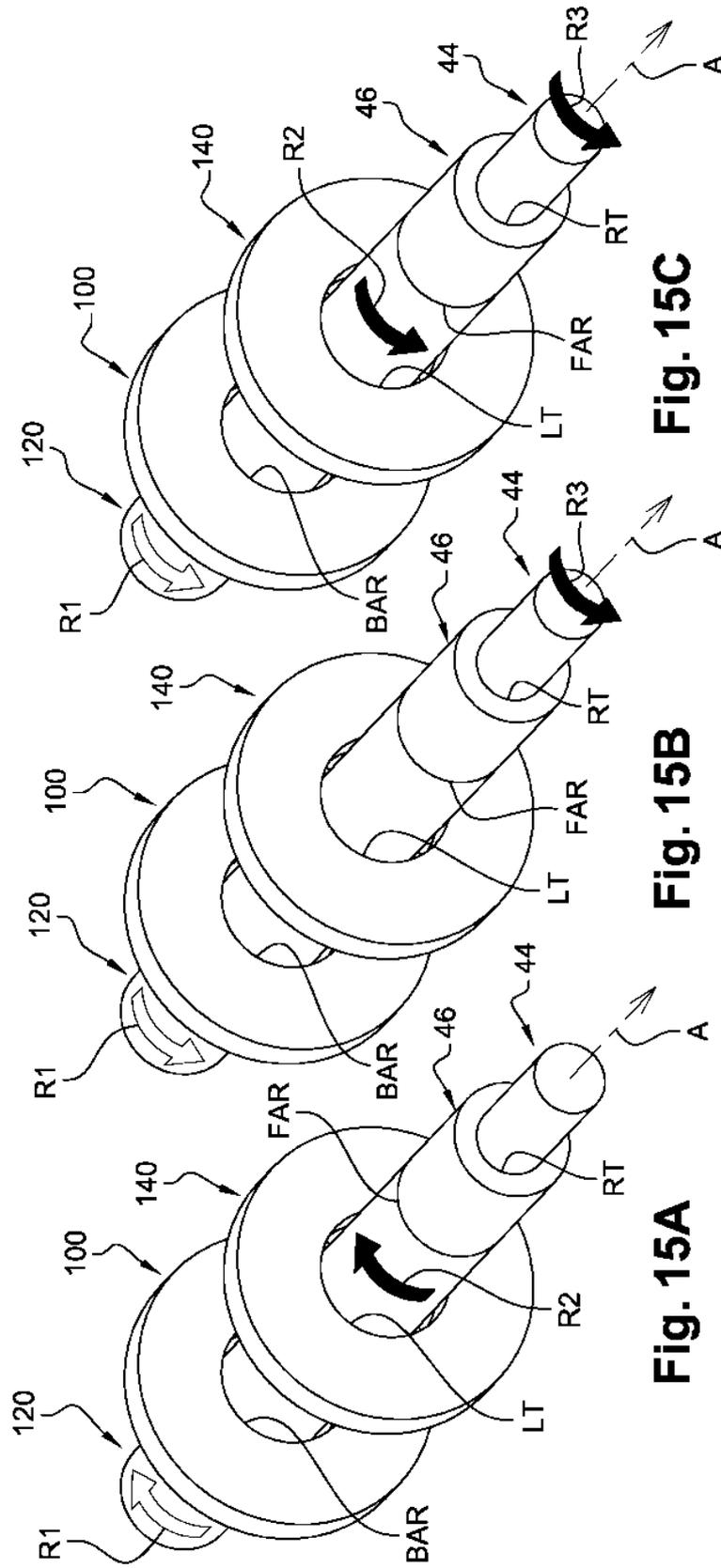
**Fig. 14C**

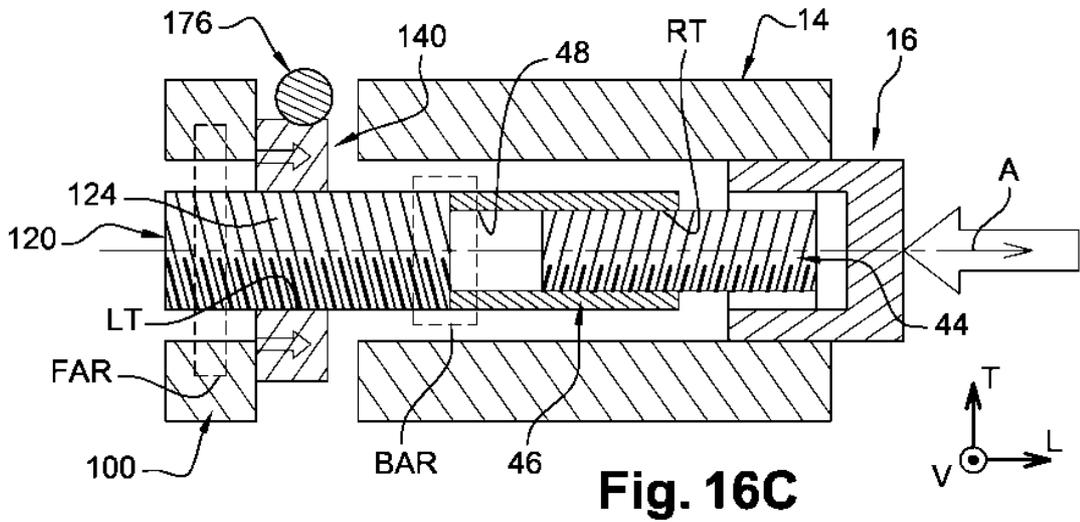
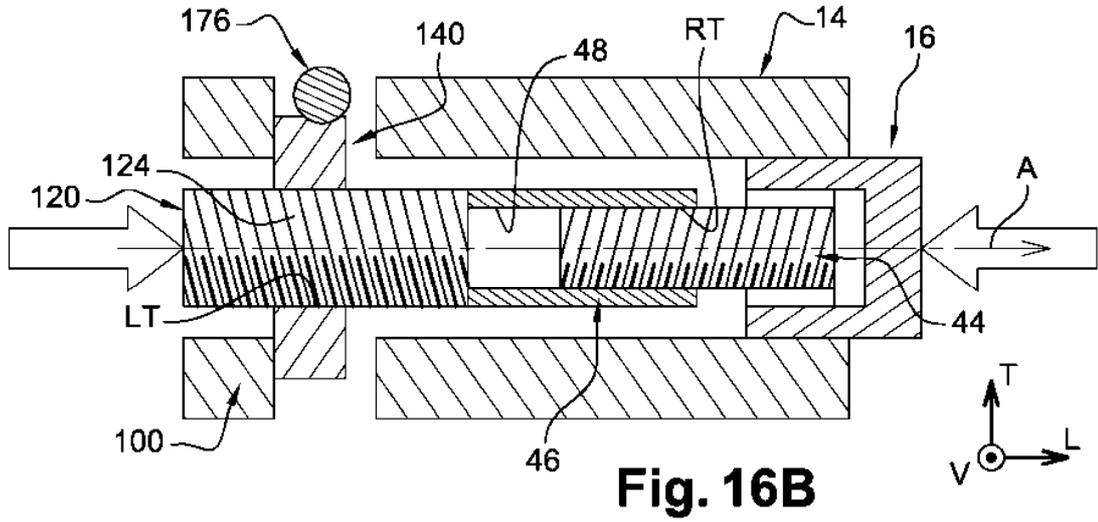
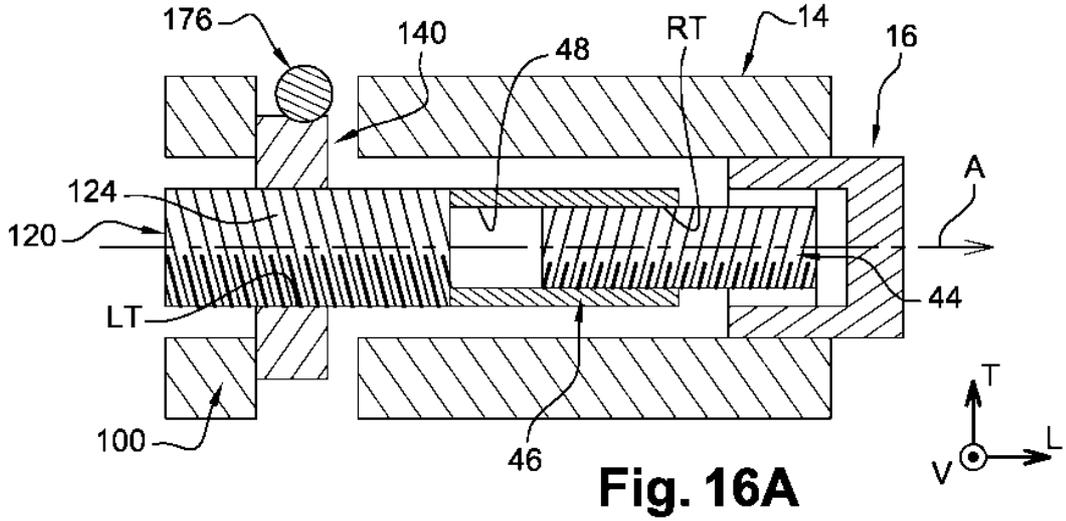


**Fig. 14D**



**Fig. 14E**





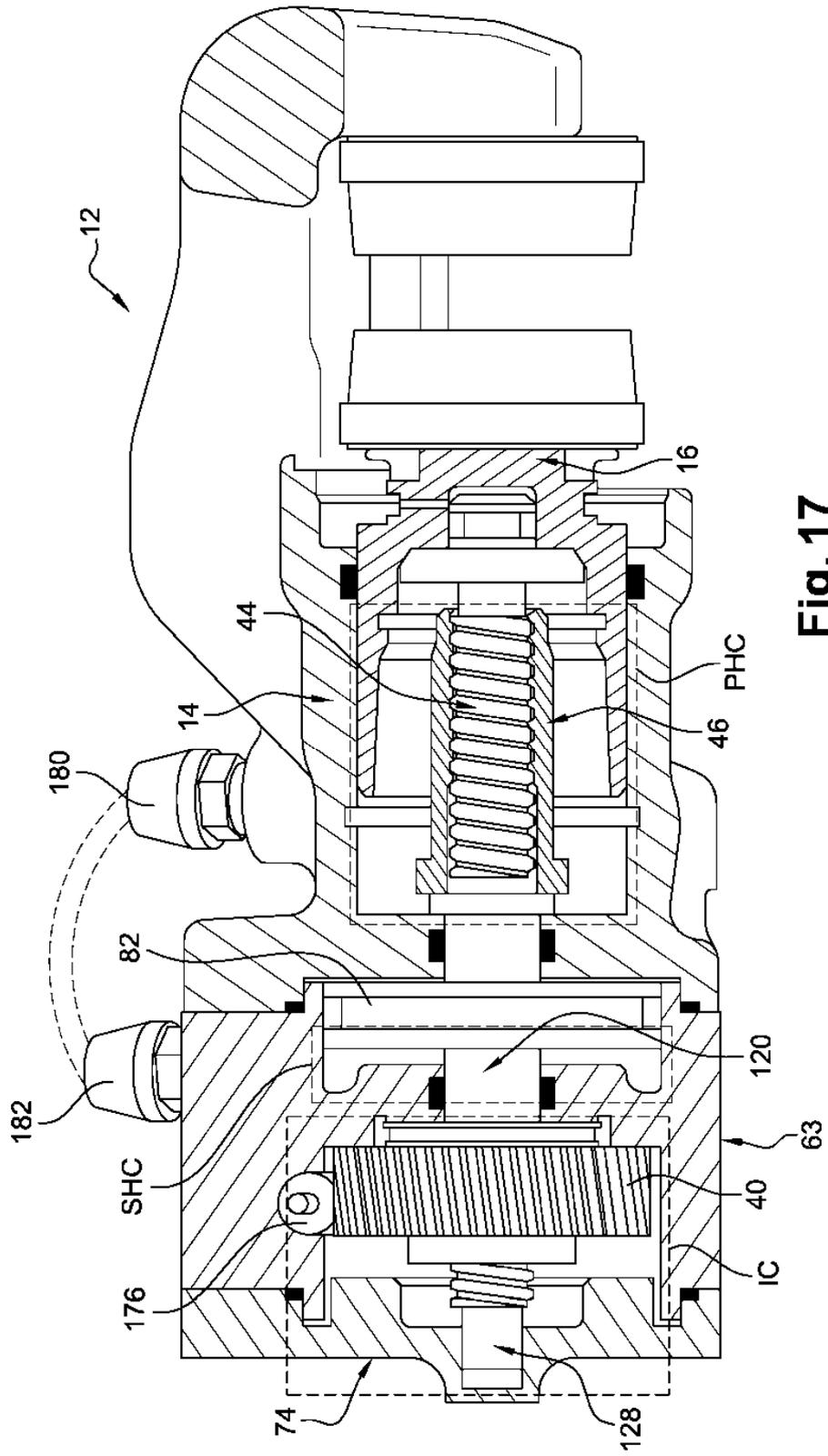


Fig. 17