

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 640 006**

51 Int. Cl.:

B60T 17/16 (2006.01)

B61H 13/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.07.2014** E 15197147 (0)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.06.2017** EP 3056401

54 Título: **Sistema de frenado ferroviario**

30 Prioridad:

17.07.2013 FR 1357024

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

31.10.2017

73 Titular/es:

**FAIVELEY TRANSPORT AMIENS (100.0%)
Zone Industrielle Rue André Durouchez
80000 Amiens, FR**

72 Inventor/es:

**GERBER-PAPIN, DENIS;
BEAUVOIS, DAMIEN y
GONCALVES, CLAUDINO**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 640 006 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

Sistema de frenado ferroviario

La invención concierne al ámbito del frenado de los vehículos ferroviarios.

5 La misma concierne de modo más particular a los sistemas de frenado ferroviarios para vehículo ferroviario provistos de un freno de servicio y de un freno de estacionamiento configurados para actuar sobre un varillaje de frenado.

La misma concierne igualmente a los procedimientos de frenado de vehículos ferroviarios que comprenden tales sistemas de frenado.

10 Los vehículos ferroviarios están equipados generalmente con cilindros de freno de servicio que comprenden un pistón móvil bajo el efecto de un fluido a presión, provocando el desplazamiento de este pistón una acción de frenado tal como el apriete de un disco de freno entre dos guarniciones, o la presión directa de una zapata contra una rueda del vehículo.

15 Estos cilindros de freno comprenden también generalmente un accionador de estacionamiento o de emergencia que es activado en caso de pérdida de presión del fluido a presión y/o en caso de vaciado voluntario o de fuga del sistema neumático. Este accionador, denominado también freno de estacionamiento, permite asegurar el frenado gracias a la fuerza de un muelle que sustituye a la fuerza del fluido. Una vez activado este freno de estacionamiento, el freno se mantiene apretado permanentemente. El documento US 570 19 74 A1 describe un dispositivo de control de frenado para vehículos ferroviarios, con control de bloqueo de freno de estacionamiento neumático. Por la solicitud de patente europea EP 2 154 040 se conoce un sistema de frenado ferroviario provisto de un accionador de freno de estacionamiento acoplado a un cilindro de freno de servicio ferroviario. Este cilindro de freno comprende un cuerpo y un pistón móvil con respecto al cuerpo para actuar sobre el varillaje de frenado por intermedio de un vástago de empuje.

20

El cilindro de freno comprende igualmente una cámara de presión delimitada por el pistón y por el cuerpo y que está conectada por un circuito a una fuente de agente de presión neumática para poner el pistón en una posición de frenado de servicio.

25 El freno de estacionamiento comprende a su vez un cuerpo distinto del cuerpo del cilindro de freno. El cuerpo del freno de estacionamiento presenta una abertura enfrente del pistón del cilindro del freno de servicio, cuya abertura recibe a deslizamiento un manguito de empuje que se ajusta en esta abertura de manera estanca.

30 El freno de estacionamiento comprende igualmente un pistón montado en el interior de un cilindro solidario del cuerpo y que delimita con el cuerpo una cámara de presión de freno de estacionamiento. Esta cámara de presión de freno de estacionamiento está conectada a otra fuente de agente de presión neumática por medio de un conducto. El pistón comprende en su centro un orificio atravesado por el manguito de empuje.

El freno de estacionamiento comprende además muelles que solicitan permanentemente el pistón de este freno de estacionamiento hacia una posición denominada baja en la que se considera que el freno de estacionamiento está en una configuración de trabajo.

35 Para accionar el freno de estacionamiento cuando el pistón del cilindro de freno de servicio está en posición de frenado de servicio, la cámara de presión del freno de estacionamiento (previamente llenada con el agente de presión neumática) es vaciada y los muelles del freno de estacionamiento actúan entonces sobre el pistón del freno de estacionamiento, el cual arrastra el manguito hasta que este último se apoye contra el pistón del cilindro de freno de servicio.

40 La cámara de presión del cilindro de freno de servicio puede ser vaciada entonces puesto que el freno de estacionamiento está accionado.

La fuerza aplicada por el freno de estacionamiento sobre el pistón de freno de servicio es directamente función de la fuerza desarrollada por los muelles. Esta fuerza naturalmente es función de la rigidez y del alargamiento de estos muelles.

45 Con este sistema de frenado, el esfuerzo aplicado por el pistón del cilindro de freno de servicio, cuando el freno de estacionamiento está accionado y el cilindro de freno de servicio está vaciado, sobre el varillaje de frenado es generalmente inferior al esfuerzo aplicado por este mismo pistón cuando el mismo está en posición de frenado de servicio.

50 La invención concierne a un sistema de frenado para vehículo ferroviario, que presente características mejoradas con respecto a los anteriormente citados sistemas de frenado de la técnica anterior, al tiempo que sea simple, cómodo y económico.

La invención tiene así por objeto, bajo un primer aspecto, un sistema de frenado ferroviario para vehículo ferroviario con frenos con al menos una guarnición o al menos una zapata, que comprende:

- un cuerpo;
- un varillaje de frenado configurado para actuar sobre al menos un citado freno con al menos una guarnición o con al menos una zapata;
- 5 - un freno de servicio que comprende un pistón de frenado móvil con respecto al citado cuerpo para actuar sobre el citado varillaje de frenado y que delimita con el citado cuerpo una cámara de presión de freno de servicio configurada para ser alimentada por una primera fuente de agente de presión neumática para poner el citado pistón de frenado en una posición de frenado de servicio; y
- un freno de estacionamiento configurado para actuar sobre el citado pistón de frenado del citado freno de servicio y que admite una configuración de trabajo y una configuración de reposo;
- 10 estando caracterizado el citado sistema de frenado ferroviario por que:
 - el citado pistón de frenado está dispuesto en el interior del citado cuerpo y presenta dos lados, respectivamente un primer lado configurado para actuar sobre el citado varillaje de frenado y un segundo lado opuesto al citado primer lado y vuelto hacia la citada cámara de presión de freno de servicio;
 - 15 - el citado freno de servicio comprende además un vástago de pistón dispuesto en el interior de la citada cámara de presión de freno de servicio y fijado al citado segundo lado del citado pistón de frenado;
 - el citado freno de estacionamiento está dispuesto en el interior del citado cuerpo y comprende un dispositivo de bloqueo dispuesto en la citada cámara de presión de freno de servicio, móvil con respecto al citado cuerpo para actuar sobre el citado vástago de pistón y que admite una primera posición y una segunda posición, así como un dispositivo de mando móvil con respecto al citado cuerpo, configurado para ser accionado eléctricamente y que
 - 20 admite una posición estable;
- con el citado dispositivo de bloqueo y el citado dispositivo de mando que están configurados para que:
 - cuando el citado pistón de frenado está en su posición de frenado de servicio y el citado freno de estacionamiento está en configuración de trabajo, el citado dispositivo de mando actúa sobre el dispositivo de bloqueo hasta que este último inmoviliza el citado vástago de pistón de modo que se bloquee el citado pistón de frenado en su posición de frenado de servicio, estando entonces el citado dispositivo de bloqueo en su segunda posición y el citado dispositivo de mando en su posición estable; y
 - 25 - cuando el citado freno de estacionamiento está en configuración de reposo, el citado dispositivo de mando actúa sobre el citado dispositivo de bloqueo hasta que este último libera el citado vástago de pistón de modo que se desbloquee el citado pistón de frenado de su posición de frenado de servicio, estando así el citado dispositivo de bloqueo en su primera posición;
 - 30
- gracias a lo cual el esfuerzo de frenado aplicado sobre el citado varillaje de frenado cuando el citado freno de estacionamiento está en configuración de trabajo es directamente función del esfuerzo de frenado aplicado sobre el citado varillaje de frenado por el citado freno de servicio en su posición de frenado de servicio, independientemente del esfuerzo aplicado por el citado dispositivo de bloqueo sobre el citado vástago de pistón.
- 35 En el sistema de frenado de acuerdo con la invención, el pistón de frenado es inmovilizado en posición de frenado de servicio por el freno de estacionamiento y en particular por su dispositivo de bloqueo. Esto significa que el pistón de frenado puede ser inmovilizado en cualquier posición, cuya posición está relacionada con la carrera que este pistón ha recorrido y esta carrera depende del esfuerzo aplicado durante la fase de frenado de servicio.
- Se entiende por el término inmovilizar el hecho de que el esfuerzo aplicado por el pistón de frenado sobre el varillaje de frenado en la configuración de trabajo del freno de estacionamiento no disminuye o casi no lo hace.
- 40 Se admite asimismo una cierta pérdida vinculada al retroceso del pistón de frenado, en particular en el ligero desplazamiento del pistón con respecto al dispositivo de bloqueo, en el momento en que la cámara de presión de freno de servicio es vaciada. Esta pérdida está controlada y se define por una disminución muy ligera del esfuerzo aplicado que es debida especialmente a las tolerancias de fabricación a la vez del dispositivo de bloqueo y del pistón de frenado. Esta disminución del esfuerzo aplicado sobre el varillaje de frenado se denomina aquí pérdidas en el retroceso. Un valor aceptable de estas pérdidas en el retroceso es como máximo del orden del 10% del esfuerzo aplicado por el freno de servicio en el instante en que el freno de estacionamiento es accionado para estar en configuración de trabajo.
- 45
- Gracias a la invención y en particular a la configuración del pistón de frenado y del freno de estacionamiento, se libera especialmente de los muelles de los sistema de frenado conocidos descritos anteriormente que permiten aplicar el esfuerzo de freno de estacionamiento sobre el varillaje de frenado por intermedio del pistón de del cilindro de freno de servicio. Así, para un mismo esfuerzo aplicado sobre el varillaje de frenado cuando el freno de estacionamiento está en configuración de trabajo, el sistema de frenado de acuerdo con la invención es más compacto que los anteriormente citados sistemas de frenado de la técnica anterior, e igualmente más ligero.
- 50

Se observará que el varillaje de frenado presenta ventajosamente brazos deformables cuya elasticidad puede sustituir a la de los muelles de los conocidos sistemas de frenado anteriormente descritos.

5 Se observará que la configuración del freno de estacionamiento es elegida de tal modo que la fuerza aplicada directamente por el dispositivo de bloqueo para inmovilizar el pistón de frenado no sea superior a la fuerza aplicada por los muelles sobre el pistón de los anteriormente mencionados sistemas de frenado de la técnica anterior; mientras que el esfuerzo aplicado sobre el varillaje de frenado cuando el freno de estacionamiento del sistema de acuerdo con la invención está en configuración de trabajo sea al menos igual o superior al proporcionado por los anteriormente mencionados sistemas de frenado de la técnica anterior.

10 Se observará igualmente que la disposición del freno en el interior del cuerpo del sistema, y en particular la disposición del dispositivo de bloqueo en el interior de la cámara de presión de freno de servicio, permite protegerle del entorno del cuerpo y una lubricación simple y cómoda.

De acuerdo con características preferidas, simples, cómodas y económicas del sistema de acuerdo con la invención:

- el citado dispositivo de mando está formado por un accionador eléctrico;
- el citado dispositivo de bloqueo está dispuesto en una cavidad del citado cuerpo;
- 15 - el citado dispositivo de bloqueo está formado por un dedo de bloqueo y el citado dispositivo de mando está formado por un accionador eléctrico móvil con respecto al citado cuerpo y por un elemento muelle; con el citado accionador eléctrico que está configurado para mantener el citado dedo de bloqueo en su primera posición cuando el citado accionador eléctrico está alimentado eléctricamente, primera posición en la cual el dedo de bloqueo está a distancia del citado vástago de pistón; y con el citado accionador eléctrico que está configurado para mantener el citado dedo de bloqueo en su segunda posición cuando el citado accionador eléctrico no está alimentado eléctricamente, segunda posición en la cual el citado dedo inmoviliza el citado vástago de pistón;
- 20 - el citado dispositivo de bloqueo está formado por un dedo de bloqueo y el citado dispositivo de mando está formado por un accionador eléctrico móvil con respecto al citado cuerpo; estando el citado accionador configurado para mantener el citado dedo de bloqueo en su primera posición cuando el citado accionador eléctrico está alimentado eléctricamente, primera posición en la cual el citado dedo de bloqueo está a distancia del citado vástago de pistón; estando además el citado accionar configurado para mantener el citado dedo de bloqueo en su segunda posición cuando el citado accionador eléctrico no está alimentado eléctricamente, segunda posición en la cual el citado dedo de bloqueo inmoviliza el citado vástago de pistón;
- 25 - el citado elemento muelle está dispuesto en una cavidad del citado cuerpo;
- 30 - el citado freno de estacionamiento comprende además una palanca intermedia de mando fijada a la vez al citado dispositivo de bloqueo y al citado dispositivo de mando y configurada para accionar el citado dispositivo de bloqueo en respuesta al desplazamiento del citado dispositivo de mando;
- el citado dispositivo de bloqueo presenta en su extremidad distal un diente con al menos un borde inclinado configurado para cooperar de manera complementaria con un dentado complementario con al menos un borde inclinado del citado vástago de pistón o de una pieza intermedia dispuesta entre el citado vástago de pistón y el citado dispositivo de bloqueo;
- 35 - el citado dispositivo de bloqueo presenta en su extremidad distal un diente con bordes rectos configurado para cooperar de manera complementaria con un dentado complementario con bordes rectos del citado vástago de pistón o de una pieza intermedia dispuesta entre el citado vástago de pistón y el citado dispositivo de bloqueo;;
- 40 - el citado freno de servicio comprende además una rueda de trinquete montada sobre el citado vástago de pistón y configurada para engranar con el citado dispositivo de bloqueo cuando este último está en su segunda posición, a fin de inmovilizar el citado vástago de pistón;
- el citado freno de estacionamiento comprende además una pieza de desbloqueo manual del citado freno de estacionamiento cuando este último está en configuración de trabajo, cuya pieza de desbloqueo está configurada para actuar sobre el citado dispositivo de bloqueo; y/o
- 45 - la citada pieza de desbloqueo está configurada para ser accionada eléctricamente.

Se va a continuar ahora la exposición de la invención por la descripción de ejemplos de realización, dada a continuación a título ilustrativo y no limitativo, refiriéndose a los dibujos anejos, en los cuales:

- 50 - las figuras 1 a 5 ilustran esquemáticamente el funcionamiento de un sistema de frenado ferroviario de acuerdo con la invención, cuyo sistema está provisto de un distribuidor neumático y está conectado a diferentes fuentes de agente de presión neumática del vehículo, estando este sistema respectivamente en diferentes configuraciones;

ES 2 640 006 T3

- la figura 6 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de una primera variante de realización del sistema de frenado ferroviario;
- la figura 7 es una vista esquemática, en corte, del sistema de frenado ferroviario ilustrado en la figura 6, en este caso ensamblado;
- 5 - las figuras 8 y 9 son vistas parciales del sistema de frenado ferroviario ilustrado en las figuras 6 y 7, respectivamente en una configuración de trabajo y en una configuración de rearme y/o de desbloqueo de un freno de estacionamiento de este sistema, con además un agrandamiento de un detalle de la parte inferior derecha de cada figura;
- 10 - las figuras 10 y 11 ilustran de manera esquemática respectivamente una segunda y una tercera variantes de realización del sistema de frenado ferroviario ilustrado en las figuras 1 a 5, en la configuración de trabajo del freno de estacionamiento que este sistema comprende, y
- las figuras 12 a 15 son vistas parciales y esquemáticas de una cuarta variante de realización del sistema de frenado ferroviario ilustrado en las figuras 1 a 5, en diferentes configuraciones.

15 La figura 1 representa esquemáticamente un sistema de frenado ferroviario 1 para vehículo ferroviario con freno con guarniciones o zapatas.

El sistema de frenado ferroviario 1 comprende un cuerpo 2 que en este caso forma un cilindro a la vez de freno de servicio 6 y de freno de estacionamiento 7, una red de encaminamiento de conductos neumáticos 3 conectada al cuerpo 2, un varillaje de frenado 4 unido mecánicamente al cuerpo 2 así como un freno 5 con guarniciones sobre el cual el varillaje de frenado 4 está configurado para actuar.

20 El cuerpo 2 presenta en este caso la forma de una envuelta globalmente cerrada.

El freno de servicio 6 comprende un pistón de freno de servicio 8 móvil con respecto al cuerpo 2 según una primera dirección axial, un vástago de empuje 9 móvil igualmente con respecto al cuerpo 2 según una segunda dirección axial perpendicular a la primera dirección axial.

El pistón de frenado 8 delimita con el cuerpo 2 una cámara de presión de freno de servicio 13.

25 El pistón de frenado 8 presenta dos lados respectivamente un primer lado 17 configurado para actuar sobre el varillaje de frenado 4 por intermedio del vástago de empuje 9 y un segundo lado 18 opuesto al primer lado 17 y vuelto hacia la cámara de presión de freno de servicio 13.

El freno de servicio 6 comprende además un vástago dentado 21 fijado al segundo lado 18 del pistón de frenado 8. Este vástago dentado 21 se extiende longitudinalmente según la primera dirección axial.

30 El pistón de frenado 8 está configurado para desplazarse en el interior del cuerpo 2 al tiempo que mantiene la cámara de presión de freno de servicio 13 relativamente estanca gracias a una membrana 14 dispuesta entre este pistón de frenado 8 y los bordes interiores del cuerpo 2.

El freno de servicio 6 comprende además una pieza de cuña 10 fijada al primer lado 17 del pistón de frenado 8.

35 Esta pieza de cuña 10 presenta una sección triangular y está configurada para cooperar con un juego de topes de rodamientos 11, de los cuales un tope de rodamientos está unido al cuerpo 2 mientras que el otro de los topes de rodamientos está unido al vástago de empuje 9.

Este vástago de empuje 9 está provisto de un regulador de desgaste configurado para compensar el desgaste de las guarniciones del freno 5 a fin de evitar que una holgura demasiado importante (consecutiva al desgaste de las guarniciones) reduzca el esfuerzo de frenado.

40 El freno de servicio 6 comprende además un muelle 12 dispuesto en este caso alrededor del vástago de empuje 9, entre el tope de rodamientos que está unido a este último y el borde interior del cuerpo 2. Este muelle 12 está configurado para solicitar el tope que está unido al vástago de empuje 9 contra la pieza de cuña 10.

El freno de servicio 6 comprende además un primer orificio 15 dispuesto en el cuerpo 2 y configurado para hacer posible el desplazamiento del vástago de empuje 9 a través de este primer orificio 15.

45 El freno de servicio 6 comprende además un segundo orificio 16 dispuesto en el cuerpo 2 y que desemboca en la cámara de presión del freno de servicio 13.

Esta cámara de presión de freno de servicio 13 esta conectada por un conducto de freno principal 53, denominado también conducto de freno de servicio, conectado a nivel de este segundo orificio 16 a una fuente de fluido a presión tal como, por ejemplo, un circuito neumático.

ES 2 640 006 T3

El cuerpo 2 comprende una cavidad 27 unida a la cámara de presión de freno de servicio 13 y en el interior de la cual está dispuesto el freno de estacionamiento 7.

El freno de estacionamiento 7 comprende un dispositivo de bloqueo formado en este caso por un dedo de bloqueo 20 móvil con respecto al cuerpo 2 y que se extiende según la segunda dirección.

- 5 El freno de estacionamiento 7 comprende además un pistón de mantenimiento 23 móvil con respecto al cuerpo 2 y delimita con este último una cámara de presión de freno de estacionamiento 25.

Este pistón de mantenimiento 23 presenta dos lados, respectivamente un primer lado 31 al cual está fijado el dedo de bloqueo 20 y un segundo lado 32 opuesto al primer lado 31 y vuelto hacia la cámara de presión de freno de estacionamiento 25.

- 10 El freno de estacionamiento 7 comprende además un elemento muelle 24 dispuesto entre el cuerpo 2 y el segundo lado 32 del pistón de mantenimiento 23. Este elemento muelle 24 está configurado para actuar sobre este pistón de mantenimiento 23 y por consiguiente sobre el dedo de bloqueo 20.

Se observará que el pistón de mantenimiento 23 y que el elemento muelle 24 forman un dispositivo de mando móvil del freno de estacionamiento 7.

- 15 El pistón de mantenimiento 23 está configurado para desplazarse en el interior del cuerpo 2 al tiempo que mantiene la cámara de presión de freno de estacionamiento 25 relativamente estanca gracias a una membrana (no representada) dispuesta entre este pistón de mantenimiento 23 y los bordes interiores del cuerpo 2.

- 20 El freno de estacionamiento 7 comprende un tercer orificio (no representado) dispuesto en el cuerpo 2 y que desemboca a la vez en la cámara de presión de freno de estacionamiento 25 y en la cámara de presión de freno de servicio 13, cuyo tercer orificio está configurado para hacer posible el desplazamiento del dedo de bloqueo 20 a través de este tercer orificio.

Se observará que la estanqueidad relativa entre la cámara de presión de freno de estacionamiento 25 y la cámara de presión de freno de servicio 13 está asegurada por la presencia de una junta de estanqueidad 33 dispuesta en la interfaz entre este tercer orificio y el dedo de bloqueo 20.

- 25 El freno de estacionamiento 7 comprende además un cuarto orificio 28 dispuesto en el cuerpo 2 y que desemboca en la cámara de presión de freno de estacionamiento 25.

Se observará por otra parte que esta cámara de presión de freno de estacionamiento 25 está conectada por un conducto de freno de estacionamiento 58 conectado a nivel de este cuarto orificio 28 a una fuente de fluido a presión, tal como por ejemplo un circuito neumático.

- 30 El freno de estacionamiento 7 comprende además una pieza de desbloqueo 29 fijada al segundo lado 32 del pistón de mantenimiento 23 y que desemboca al exterior del cuerpo 2 a través de un quinto orificio (no representado) dispuesto en este cuerpo 2 y que desemboca en la cavidad 27; de modo que esta pieza de desbloqueo 29 es accesible para ser manipulada desde el exterior del cuerpo 2.

- 35 El freno de servicio 6 está dispuesto en el cuerpo 2 y está configurado para actuar sobre el freno 5 por intermedio del varillaje de frenado 4.

Este freno 5 comprende un disco de freno 35 (en este caso visto desde arriba) montado por ejemplo sobre un eje 36 de vehículo ferroviario, o directamente sobre la rueda que haya que frenar.

- 40 Este freno 5 comprende además dos patines 37 provistos cada uno de una guarnición 38 configurada para ser aplicada en contacto con el disco 35 para reducir su velocidad de rotación y por consiguiente la de la rueda que haya que frenar, así como un ojal de fijación 39 dispuesto en el lado opuesto de la superficie de la guarnición 38 configurada para aplicarse sobre el disco de freno 35.

El varillaje de frenado 4 comprende dos palancas deformables 40 provistas cada una de un brazo superior y de un brazo inferior que son solidarios.

Cada brazo de las palancas 40 está articulado a un conector central 41 por intermedio de dos pivotes 42.

- 45 El brazo inferior de cada palanca deformable 40 está unido a uno de los patines 37 por intermedio de su ojal de fijación 39.

El brazo superior de cada palanca deformable 40 está a su vez unido a una articulación respectiva 44, 45.

El varillaje de frenado 4 recibe el cuerpo 2 entre los brazos superiores de las palancas deformables 40, a nivel de las articulaciones 45 y 46.

ES 2 640 006 T3

- El cuerpo 2 está montado a rotación en la articulación 44 que es solidaria de una extremidad del vástago de empuje 9 mientras que el mismo está montado fijo a la articulación 45, la cual es directamente solidaria de este cuerpo 2.
- 5 El varillaje de frenado 4 comprende igualmente una pata de fijación 43 solidaria del conector central 41 para el montaje de este varillaje de frenado 4 sobre el vehículo ferroviario, a fin de que los patines de frenado 37 estén situados a una y otra parte del disco de freno 35 (o de la rueda del vehículo ferroviario).
- Se observará que la aproximación de las articulaciones 44 y 45 permite separar los patines 37 uno del otro y que a la inversa, el alejamiento de estas articulaciones 44 y 45 permite apretar los patines 37 sobre el disco de freno 35 (o sobre la rueda del vehículo ferroviario).
- 10 La red de encaminamiento de conductos neumáticos 3 comprende un circuito neumático principal formado por un conducto principal 50 que está configurado para caminar a lo largo del vehículo ferroviario.
- Esta red 3 comprende además un depósito auxiliar 51 conectado al conducto principal 50.
- Se observará que tal depósito auxiliar 51 está generalmente presente en cada bogie del vehículo ferroviario.
- 15 El conducto principal 50 está configurado para encaminar un fluido bajo una primera presión predeterminada, por ejemplo sensiblemente igual aproximadamente a 5,5 bares. El depósito auxiliar 51 comprende por tanto un fluido a dicha primera presión predeterminada.
- La red 3 comprende, a la salida el depósito auxiliar 51 (estando conectado el conducto principal 50 a la entrada de este depósito auxiliar 51), dos circuitos neumáticos distintos denominados también primera fuente de agente de presión neumática y segunda fuente de presión de agente de presión neumática, estando configurada cada una para alimentar el freno de servicio 6 y/o el freno de estacionamiento 7.
- 20 La primera fuente de agente de presión neumática está formada por un regulador de presión 52 (en este caso un descompresor) dispuesto a la salida del depósito auxiliar 51 y configurado para limitar la presión del fluido que circula en esta primera fuente de agente de presión neumática a una segunda presión determinada, por ejemplo sensiblemente igual aproximadamente a 3,8 bares.
- 25 Esta primera fuente de agente de presión neumática comprende además el conducto de freno principal 53 (mencionado anteriormente) conectado al limitador de presión 52 y configurado para encaminar fluido a la segunda presión predeterminada, cuyo conducto está conectado al segundo orificio 16 del freno de servicio 6 para alimentar la cámara de presión de freno de servicio 13.
- 30 La segunda fuente de agente de presión neumática a su vez está formada por un conducto de freno secundario 54 conectado directamente a la salida del depósito auxiliar 51, por un conducto de freno de estacionamiento 58 conectado al cuarto orificio 28 del freno de estacionamiento 7 que desemboca en la cámara de presión de freno de estacionamiento 25 para alimentar neumáticamente esta última.
- 35 La red 3 comprende igualmente un distribuidor 55 en este caso de tres orificios y dos posiciones, monoestable, el cual está interpuesto entre el conducto de freno secundario 54 y el conducto de freno de estacionamiento 58, estando cada uno de sus conductos 54, 58 conectados a este distribuidor 55.
- Este distribuidor 55 comprende un corredera 60 móvil y un accionador 63 que está configurado para desplazar esta corredera 60.
- Este accionador 63 está configurado para recibir una señal de mando 67, por ejemplo neumática.
- Este distribuidor 55 comprende igualmente un muelle de sollicitación 64 configurado para desplazar la corredera 60 de una primera posición hacia una segunda posición.
- 40 Se observará que en las figuras 1 y 2, el distribuidor 55 está representado en su primera posición, cuya primera posición no es su posición por defecto.
- Dicho de otro modo, el accionador 63 del distribuidor 55 está configurado para recibir una señal neumática no nula o al menos suficiente para desplazar la corredera 60 entre su segunda posición (posición por defecto denominada también « normalmente cerrada » ilustrada en las figuras 3 y 4) y su primera posición (ilustrada en las figuras 1 y 2).
- 45 Se observará que la corredera 60 comprende una primera cámara 61 provista de tres entradas/salidas 61 a-c y una segunda cámara 62 provista igualmente de cuatro entradas/salidas 62 a-c.
- En cada una de las primera y segunda posiciones de la corredera 60, el conducto de freno secundario 54 y el conducto de freno de estacionamiento 58 están cada uno unidos a una de las tres entradas/salidas 61 a-c y 62 a-c.
- 50 Se va a describir ahora el funcionamiento del sistema de frenado ferroviario 1 refiriéndose a las figuras 1 a 5, que ilustran esquemáticamente diferentes configuraciones de este sistema 1.

ES 2 640 006 T3

En la figura 1, el sistema de frenado ferroviario 1 está en una configuración de rearme.

En esta configuración de rearme, la cámara de presión de freno de servicio 13 no está alimentada (la misma está vaciada) de modo que el pistón de frenado 8 está en una posición de reposo, en la cual el mismo no aplica esfuerzo de frenado sobre el vástago de empuje 9.

- 5 Por consiguiente, las articulaciones 44 y 45 del varillaje de frenado 4 están a una distancia una de la otra que permite mantener los patines 37 a distancia del disco de freno 35.

La cámara de presión de freno de estacionamiento 25 está a su vez alimentada por el conducto de freno de estacionamiento 58, el cual está conectado por medio del distribuidor 55 al conducto secundario de freno 54, que a su vez está conectado al depósito auxiliar 51.

- 10 La cámara de presión de freno de estacionamiento 25 está por tanto a presión de modo que el pistón de mantenimiento 23 se encuentra en una primera posición en la cual el elemento muelle 24 está comprimido y el dedo de bloqueo 20 en una primera posición a distancia del vástago dentado 21 del freno de servicio 6.

En esta configuración de rearme del sistema 1, el freno de estacionamiento 7 está en una configuración rearmada mientras que el freno de servicio 6 está en una configuración de reposo.

- 15 Además, la corredera 60 del distribuidor 55 se encuentra en su primera posición que indica que el accionador 63 ha recibido una señal de mando 67 (no nula) y por tanto que la corredera 60 ha sido desplazada de su segunda posición (posición por defecto) a su primera posición en contra del muelle de sollicitación 64, el cual está comprimido.

- 20 En esta primera posición de la corredera 60, la primera cámara 61 presenta una primera entrada de la alimentación 61b conectada al depósito auxiliar 51 por intermedio del conducto de freno secundario 54, una primera salida de fluido 61c en comunicación fluidica con la primera entrada de alimentación 61b y conectada a la cámara de presión de freno de estacionamiento 25 por intermedio del conducto de freno de estacionamiento 58.

Además, la primera cámara 61 presenta un primer orificio bloqueado 61a no conectado y configurado para impedir el paso de fluido si el conducto de freno secundario 54 estuviera conectado al mismo.

Ninguna de las entradas y salidas de la segunda cámara 62 de la corredera 60 está conectada.

- 25 Se observará que el freno de estacionamiento 7 está dimensionado y configurado de modo que la presión de rearme del freno de estacionamiento 7 sea relativamente pequeña, por ejemplo del orden de 2 bares a 6 bares.

En la figura 2, el sistema de frenado ferroviario 1 está representado en una configuración de aplicación del freno de servicio 6.

- 30 En esta configuración de aplicación del freno de servicio 6, la cámara de presión de freno de servicio 13 es alimentada por el conducto de freno principal 53.

La cámara de presión de freno de servicio 13 está por tanto a presión y el pistón de frenado 8 ha sido desplazado en la primera dirección axial de su primera posición hacia una segunda posición en la cual la pieza de cuña 10 ha separado el juego de topes de rodamientos 11 desplazando así el vástago de empuje 9 y la articulación 44.

- 35 Por consiguiente, las articulaciones 44 y 45 se alejan una de la otra y provocan la aproximación de los patines 37 y por tanto la aplicación de las guarniciones 38 contra el disco de freno 35.

Se observará que en la configuración de aplicación del freno de servicio 6 del sistema 1, las palancas 40 están deformadas (elásticamente).

Se observará igualmente que en esta configuración ilustrada en la figura 2, la cámara de presión de freno de estacionamiento 25 está siempre a presión como se mencionó refiriéndose a la figura 1.

- 40 En esta configuración de aplicación del freno de servicio 6 del sistema 1, el freno de estacionamiento 7 continúa en su configuración rearmada mientras que el freno de servicio 6 está en una configuración de trabajo.

La posición de la corredera 60 de los distribuidores 55 es por tanto similar a la ilustrada en la figura 1.

- 45 Se observará igualmente que en la configuración ilustrada en la figura 2, la primera presión predeterminada del fluido inyectado en la cámara de presión de freno de servicio 13 desplaza el pistón de frenado 8 una carrera predeterminada a fin de actuar sobre el varillaje de frenado 4 con una primera fuerza predeterminada y por consiguiente aplicar un primer esfuerzo predeterminado sobre el disco de freno 35.

En la figura 3, el sistema de frenado ferroviario 2 está representado en una configuración de bloqueo en la cual el pistón de frenado 8 del freno de servicio 6 está inmovilizado en su segunda posición ilustrada en la figura 2.

Se observará que del varillaje de frenado 4 está aquí en la misma posición que la ilustrada en la figura 2.

La cámara de presión del freno de servicio 13 a su vez sigue estando a presión mientras que la cámara de presión de freno de estacionamiento 25 está vaciada.

5 El vaciado de la cámara de presión de freno de estacionamiento 25 libera el elemento muelle 24, que desplaza el pistón de mantenimiento 23 de su primera posición hacia una segunda posición denominada posición estable y así desplaza el dedo de bloqueo 20 de su primera posición a una segunda posición en la cual el mismo inmoviliza el vástago dentado 21 por engrane de la extremidad distal de este dedo de bloqueo 20 con dientes dispuestos en el vástago dentado 21.

10 Para efectuar el vaciado de la cámara de presión del freno de estacionamiento 25, el accionador 63 del distribuidor 55 ha recibido una señal de mando 67 diferente, en este caso por ejemplo nula, de modo que la corredera 60 pasa de su primera posición a su segunda posición bajo la acción del muelle de sollicitación 64.

En esta segunda posición de la corredera 60, la segunda cámara 62 de esta corredera 60 presenta una segunda salida de freno de estacionamiento 62c conectada a la cámara de presión de freno de estacionamiento 25 por intermedio del conducto de freno de estacionamiento 58 y una primera salida de escape 62a en comunicación fluidica con la segunda salida de freno de estacionamiento 62c y que desemboca en la atmósfera.

15 Además, la segunda cámara 62 presenta un segundo orificio bloqueado 62b no conectado.

En esta configuración de bloqueo del sistema 1, el freno de estacionamiento 7 y el freno de servicio 6 están cada uno en una configuración de trabajo.

En la figura 4, el sistema de frenado ferroviario 2 está representado en una configuración de vaciado del freno de servicio 6.

20 El vaciado de la cámara de presión del freno de servicio 13 se efectúa por intermedio de las fugas en la red 3. Dicho de otro modo, ni la cámara de presión de servicio 13, ni el conducto de freno secundario 54 y ni el conducto de freno principal 53 están puestos directamente a la atmósfera.

Se observará que el fluido a presión presente en la cámara de presión de freno de servicio 13 se escapa de esta última especialmente desde el conducto de freno principal 53.

25 Se observará que en esta configuración de vaciado del freno de servicio 7 del sistema 1, el distribuidor 55 tiene su corredera 60 en su segunda posición.

30 Se observará igualmente que, gracias al freno de estacionamiento 6 y en particular al conjunto dedo de bloqueo 20 – pistón de mantenimiento 23 – elemento muelle 24, en combinación con el vástago dentado 21 fijado al pistón de frenado 8 del freno de servicio 6, este pistón de frenado 8 permanece en su segunda posición en la que el mismo actúa sobre del varillaje de frenado 4 para aplicar el esfuerzo predeterminado sobre el disco de freno 35 por intermedio de los patines 37, a pesar del vaciado de la cámara de presión de freno de servicio 13.

En esta configuración de vaciado del freno de servicio 6, el freno de estacionamiento 7 está en una configuración de trabajo mientras que el freno de servicio 6 está bloqueado en su configuración de trabajo, a pesar del vaciado de la cámara de presión de freno de servicio 13.

35 En la figura 5, el sistema de frenado ferroviario 1 está representado en una configuración de desbloqueo.

En esta configuración de desbloqueo, se ha aplicado un esfuerzo sobre la pieza de desbloqueo 29 del freno de estacionamiento 6 con el fin de tirar de esta pieza de desbloqueo 29 hacia el exterior del cuerpo 2.

El desplazamiento de esta pieza de desbloqueo 29 arrastra el pistón de mantenimiento 23 y por consiguiente el dedo de bloqueo 20 en contra de elemento muelle 24 que se encuentra así comprimido.

40 Cuando el dedo de bloqueo 20 llega a su segunda posición, este último no coopera con el vástago dentado 21, que así queda libre.

Por consiguiente, el muelle 12 dispuesto alrededor del vástago de empuje 9 y entre el borde interior del cuerpo 2 y el tope de rodamientos fijado al vástago de empuje 9 recupera su posición inicial.

45 Este muelle 12 arrastra por tanto al tope de rodamientos 11 dispuesto entre el vástago de empuje 9 y la pieza de cuña 10 según la segunda dirección axial, provocando así el retorno del pistón de frenado 8 según la primera posición axial, hasta su posición de reposo.

Las articulaciones 44 y 45 del varillaje de frenado son aproximadas una a la otra de modo que las palancas deformables 40 recuperan sus posiciones iniciales ilustradas en la figura 1 y los patines 37 se encuentran a distancia del disco de freno 35, el cual queda así libre en rotación (el disco de freno 35 no está frenado).

En esta configuración de desbloqueo, el freno de estacionamiento 7 está en una configuración de desbloqueo mientras que el freno de servicio 6 está en una configuración de reposo.

5 En la configuración de desbloqueo del sistema 1, se observará que el distribuidor 55 está por ejemplo en la misma configuración que la ilustrada en la figura 4, con las cámaras de freno de servicio 13 y de estacionamiento 25 que están vaciadas.

Se observará que el freno de estacionamiento 6 está configurado de modo que el esfuerzo que haya que aplicar para el desbloqueo, por intermedio de la pieza de desbloqueo 29, sea relativamente pequeño para ser efectuado manualmente por un usuario tal como el conductor del vehículo ferroviario. Por ejemplo, este esfuerzo es del orden de aproximadamente 10 daN a 50 daN.

10 Las figuras 6 a 9 ilustran esquemáticamente y parcialmente una primera variante de realización del sistema de frenado ferroviario ilustrado en las figuras 1 a 5, y en particular el conjunto formado por el cuerpo y por los frenos de estacionamiento y de servicio montados en el interior de este cuerpo.

De manera general se han empleado para los elementos similares las mismas referencias pero añadidas con el número 100.

15 El cuerpo 102 presenta en este caso la forma de una envuelta globalmente paralelepípedica y cerrada, provista de una cavidad central cilíndrica dividida en dos espacios que forman respectivamente la cámara de presión de freno de servicio 113 y una cavidad secundaria 134, y de una cavidad lateral cilíndrica en la que está formada la cámara de presión de freno de estacionamiento 125.

20 El freno de servicio comprende en este caso un pistón de freno de servicio 108 móvil con respecto al cuerpo 102 formando por ejemplo una sola pieza a la vez con la pieza de cuña 110 que sobresale del primer lado 131 de este pistón 108 y con el vástago de pistón 121 que sobresale del segundo lado 132 de este pistón 108 en dirección a la cavidad secundaria 134.

El vástago de pistón 121 está provisto así de una superficie externa fileteada 178.

25 El cuerpo 102 comprende además una brida 171 fijada al cuerpo 102 y configurada para separar la cámara de presión de freno de servicio 113 y la cavidad secundaria 134. Esta brida 171 es aplicada contra el segundo lado 132 del pistón de frenado 108.

El cuerpo 102 comprende además un anillo anular de estanqueidad 170 dispuesto en un orificio anular 179 de la brida 171 y a través del cual el vástago de pistón 121 puede desplazarse en traslación. Este anillo anular de estanqueidad 170 está aplicado contra el segundo lado 132 del pistón de frenado 108.

30 El freno de estacionamiento comprende en este caso un pistón de mantenimiento 123 y un elemento muelle 124 (véanse las figuras 8 y 9) dispuestos en la cavidad lateral cilíndrica en la cual está dispuesta la cámara de presión de freno de estacionamiento 125. Se observará que el pistón de mantenimiento 123 desemboca en la cavidad secundaria 134. El elemento muelle 124 está configurado para actuar sobre este pistón de mantenimiento 123.

35 El freno de estacionamiento comprende además una palanca intermedia de mando 147 dispuesta en la cavidad secundaria 134, fijada por una parte al pistón de mantenimiento 123 por una muesca terminal 149 y por otra al cuerpo 102 por una conexión pivote 148 configurada para permitir el desplazamiento en rotación de la palanca intermedia de mando 147 en respuesta al desplazamiento en traslación del pistón de mantenimiento 123.

El conjunto que comprende el elemento muelle 124, el pistón de mantenimiento 123 y la palanca intermedia de mando 147 forma el dispositivo de mando.

40 El freno de estacionamiento 7 comprende un dedo de bloqueo 120 dispuesto en la cavidad secundaria del 134 del cuerpo 102.

45 Este dedo de bloqueo 120, denominado también pestillo de bloqueo presenta en una extremidad distal un diente 175 que tiene un borde recto y un borde inclinado, así como un reborde 173 dispuesto en el lado opuesto a su extremidad distal y configurado para cooperar con la palanca intermedia de mando 147 para desplazar en traslación (levantar/relajar) el dedo de bloqueo 120 en respuesta al desplazamiento en rotación de esta palanca intermedia de mando 147, y por consiguiente en respuesta al desplazamiento en traslación del pistón de mantenimiento 123.

50 El freno de estacionamiento comprende además un muelle de sollicitación 180 alojado entre el cuerpo 102 y el dedo de bloqueo 120 en la cavidad secundaria 134. Este muelle de sollicitación 180 está configurado para actuar sobre el dedo de bloqueo 120 para mantenerle en su segunda posición cuando la cámara de presión de freno de estacionamiento 125 está vaciada.

El freno de estacionamiento comprende además una rueda de trinquete 146 montada sobre el vástago de pistón 121. Esta rueda de trinquete 146 presenta una superficie interna fileteada 176 configurada para cooperar con la superficie externa fileteada 178 del vástago de pistón 121 para permitir el desplazamiento en traslación del vástago

ES 2 640 006 T3

de pistón 121 al mismo tiempo que la rotación de la rueda de trinquete 146. En otras palabras, la traslación del vástago de pistón 121 arrastra a la rueda de trinquete 146 en rotación.

5 La rueda de trinquete 146 presenta además una superficie externa sobre la cual está dispuesto un dentado 177 cuyos dientes presentan cada uno un borde recto y un borde inclinado dispuestos para cooperar con los bordes del diente 175 del dedo de bloqueo 120.

Se observará que el freno de estacionamiento comprende además una pieza de desbloqueo manual (no representada) configurada para actuar sobre el pistón de mantenimiento 123 en contra del elemento muelle 124 a fin de levantar el dedo de bloqueo 120 y así dejar la rueda de trinquete 146 libre en rotación.

10 En la figura 8, el sistema de frenado ferroviario está en su configuración de bloqueo en la cual el dedo de bloqueo 120 inmoviliza el vástago de pistón 108 y por consiguiente el pistón de frenado 108 está en su segunda posición denominada posición de frenado de servicio.

La cámara de presión de freno de servicio 113 está a presión mientras que la cámara de presión de freno de estacionamiento 125 está vaciada.

15 El vaciado de la cámara de presión de freno de estacionamiento 125 libera el elemento muelle 124, que desplaza el pistón de mantenimiento 123 de su primera posición hacia una segunda posición denominada posición estable y así desplaza la palanca intermedia de mando 147 hacia la rueda de trinquete 146 (hacia abajo).

20 El dedo de bloqueo 120 queda así liberado de la palanca 147, el muelle de sollicitación 180 se distiende y desplaza este dedo de bloqueo 120 de su primera posición hacia su segunda posición en la cual la rueda de trinquete 146 inmoviliza la rueda de trinquete 146 (es decir en este caso impedir la rotación en un sentido). El diente 175 del dedo de bloqueo 120 coopera con un diente del dentado 176 de la rueda de trinquete 146.

La inmovilización de la rueda de trinquete 146 permite bloquear el desplazamiento del vástago de pistón 121 en una dirección inversa a la dirección de frenado. En otras palabras, la rueda de trinquete impide al vástago de pistón retroceder en dirección a la cavidad secundaria 134 hacia el lado opuesto de la cámara de presión de freno de servicio 113.

25 En esta configuración de bloqueo del freno de servicio, el freno de estacionamiento y el freno de servicio están cada uno en una configuración de trabajo.

La cámara de presión de freno de servicio 113 puede ser vaciada a continuación para llevar el freno de servicio a la configuración de reposo, quedando el pistón de frenado 108 bloqueado en su segunda posición.

30 En la figura 9, el sistema de frenado ferroviario está en su configuración de desbloqueo y/o de rearme en la cual el dedo de bloqueo 120 y el resto del dispositivo de bloqueo no inmovilizan el vástago de pistón 121 y por consiguiente el pistón de frenado 108 vuelve a su primera posición denominada posición de reposo si la cámara de presión de freno de servicio 113 no está a presión.

En la configuración de rearme y/o de desbloqueo, la cámara de presión de freno de servicio 113 no está alimentada (la misma está vaciada) de modo que el pistón de frenado 108 está en una posición de reposo.

35 En la configuración de rearme, la cámara de presión de freno de estacionamiento 125 está a presión de modo que el pistón de mantenimiento 123 se encuentra en su primera posición en la cual el elemento muelle 124 es comprimido, la palanca intermedia de accionamiento 147 está en posición alta y el dedo de bloqueo 120 en su primera posición a distancia de la rueda de trinquete 146.

40 En esta configuración de desbloqueo, se ha aplicado un esfuerzo sobre la pieza de desbloqueo del freno de estacionamiento con el fin de tirar de esta pieza de desbloqueo hacia el exterior del cuerpo.

45 El desplazamiento de esta pieza de desbloqueo arrastra al pistón de mantenimiento 123 y por consiguiente a la palanca 147, que entra en contacto con el reborde 173 del dedo de bloqueo 120 para levantarle en contra del muelle de sollicitación 180 y así llevarle a distancia de la rueda de trinquete. Cuando el dedo de bloqueo 20 llega a su segunda posición, este último no coopera con la rueda de trinquete 146, que así queda libre (como el vástago de pistón 121).

La figura 10 ilustra esquemáticamente y parcialmente otra variante de realización del sistema de frenado ferroviario ilustrado en las figuras 1 a 5 y del ilustrado en las figuras 6 a 9.

50 De manera general se han empleado para los elementos similares las mismas referencias pero añadidas con el número 200 con respecto al sistema ilustrado en las figuras 1 a 5 y añadidas con el número 100 con respecto al sistema ilustrado en las figuras 6 a 9.

El freno de servicio presenta aquí una rueda de trinquete 246 sobre el vástago de pistón. Esta rueda de trinquete 246 presenta en su cara externa un dentado 276 que tiene dientes con bordes opuestos inclinados.

El freno de estacionamiento comprende en este caso un pistón de mantenimiento 223 dispuesto en el interior de la cámara de presión de freno de estacionamiento 225 y un elemento muelle 224 dispuesto también en el interior de esta cámara 225.

- 5 El freno de estacionamiento comprende además un dispositivo de bloqueo 220 formado aquí por dos piezas, respectivamente una pieza de empuje 290 dispuesta en la cavidad secundaria 234 y fijada al pistón de mantenimiento 223 y una pieza de tope 291 libre en la cavidad secundaria 234.

La pieza de empuje 290 y la pieza de tope 291 presentan cada una un borde de ataque respectivo 292, 293 mientras que la pieza de tope 291 presenta, en su extremidad distal opuesta al borde de ataque 293, un diente con bordes opuestos inclinados 275 y configurado para ser complementario del dentado 276 de la rueda de trinquete 246.

- 10 En la figura 10, el sistema de frenado ferroviario está en su segunda configuración de bloqueo.

15 La cámara de presión de freno de estacionamiento 225 está vaciada y el elemento muelle 224 que se distiende y desplaza el pistón de mantenimiento 223 el cual empuja según una primera dirección la pieza de empuje 290 para que esta última se apoye por su borde de ataque 292 contra el borde de ataque 293 de la pieza de tope 291. La pieza de tope 291 es entonces desplazada según una segunda dirección perpendicular a la primera dirección hasta que su diente 275 engrane con un diente del dentado 276 de la rueda de trinquete 246 para inmovilizar esta última.

Se observará que cuando la cámara de presión de freno de estacionamiento 225 está alimentada y a presión, el pistón de mantenimiento 223 se desplaza en contra del elemento muelle 224 y arrastra a la pieza de empuje 290 hasta liberar la pieza de tope 291 la cual ya no engrana con la rueda de trinquete 246, la cual queda libre en rotación.

- 20 La figura 11 ilustra esquemáticamente y parcialmente otra variante de realización del sistema de frenado ferroviario ilustrado en las figuras 1 a 5, del ilustrado en las figuras 6 a 9 y del ilustrado en la figura 10.

De manera general se han empleado para los elementos similares las mismas referencias pero añadidas con el número 300 con respecto al sistema ilustrado en las figuras 1 a 5, añadidas con el número 200 con respecto al sistema ilustrado en las figuras 6 a 9 y añadidas con el número 100 con respecto al sistema ilustrado en la figura 10.

- 25 El freno de servicio está provisto de una rueda de trinquete 346 sobre su vástago de pistón. Esta rueda de trinquete 346 presenta en su cara externa un dentado 376 que tiene dientes con bordes opuestos rectos.

El freno de estacionamiento comprende en este caso un pistón de mantenimiento 323 dispuesto en el interior de la cámara de presión de freno de estacionamiento 225 y está desprovisto de elemento muelle en esta cámara.

- 30 El freno de estacionamiento comprende otro elemento muelle, denominado también muelle de sollicitación 380, dispuesto en la cavidad secundaria 334 y configurado para actuar directamente sobre el dedo de bloqueo 320.

Este dedo de bloqueo 320 está provisto en su extremidad distal de un diente 375 cuyos bordes opuestos son rectos para ser complementario del dentado 376 de la rueda de trinquete 346.

Se observará que el pistón de mantenimiento 323 está aquí unido directamente al dedo de bloqueo 320, sin palanca intermedia de mando.

- 35 En la figura 11, el sistema de frenado ferroviario está en su configuración de bloqueo.

Así, el dedo de bloqueo 320 inmoviliza la rueda de trinquete 346. Se observará que debido a la forma del diente 375 del dedo de bloqueo 320 y del dentado 376 de la rueda de trinquete 346, esta última queda bloqueada en rotación en los dos sentidos de rotación.

- 40 Las figuras 12 a 15 representan esquemáticamente y parcialmente otra variante de realización del sistema de frenado ferroviario ilustrado en las figuras 1 a 5, y de los ilustrados en las figuras 6 a 9, 10 y 11.

De manera general, se han empleado para los elementos similares las mismas referencias pero añadidas con el número 400 con respecto al sistema ilustrado en las figuras 1 a 5, añadidas con el número 300 con respecto al sistema ilustrado en las figuras 6 a 9, añadidas con el número 200 con respecto al sistema ilustrado en la figura 10 y añadidas con el número 100 con respecto al sistema ilustrado en la figura 11.

- 45 El cuerpo 402 presenta en este caso la forma de una envuelta globalmente paralelepípedica y cerrada, provista de una cavidad central dividida en dos espacios que forman respectivamente la cámara de presión de freno de servicio 413 y una cavidad secundaria 434, y una cavidad lateral en la que está formada la cámara de presión de freno de estacionamiento 425.

- 50 El freno de servicio comprende en este caso un pistón de freno de servicio 408 móvil con respecto al cuerpo 402 y un vástago de pistón 421 que sobresale del segundo lado 432 del pistón 408 en dirección a la cavidad secundaria 434.

ES 2 640 006 T3

El vástago de pistón 421 está provisto aquí de una superficie externa fileteada 478.

El freno de estacionamiento comprende en este caso un pistón de mantenimiento 423 y un primer elemento muelle 424 dispuestos en la cavidad lateral en la cual está dispuesta la cámara de presión de freno de estacionamiento 425. Se observará que el pistón de mantenimiento 423 desemboca en la cavidad secundaria 434. El primer elemento muelle 424 está en apoyo contra una pata interna 482 dispuesta en el cuerpo 402 y está configurada para actuar sobre este pistón de mantenimiento 423.

El pistón de mantenimiento 423 comprende una extensión 487 que se extiende en la cavidad secundaria 434 hasta entrar en contacto a la vez con un dispositivo intermedio 486 y con una pieza de bloqueo 420.

Se observará que el conjunto que comprende el primer elemento muelle 424 y el pistón de mantenimiento 423 forma el dispositivo de mando.

El freno de estacionamiento comprende además un segundo elemento muelle 480 que se apoya contra un tope interno 483 dispuesto en el interior del cuerpo 402 y está configurado para actuar sobre esta pieza de bloqueo 420.

Esta pieza de bloqueo 420 está provista de una pared inclinada sobre la cual está dispuesto un dentado 175 que tiene dientes con al menos un borde inclinado.

Se observará que el segundo elemento muelle 480 está configurado para actuar sobre la pieza de bloqueo 420 para mantenerla en su segunda posición cuando la cámara de presión de freno de servicio 425 está vaciada.

El freno de estacionamiento comprende además una rueda de trinquete 446 montada sobre el vástago de pistón 421. Esta rueda de trinquete 446 presenta una superficie interna fileteada 476 configurada para cooperar con la superficie externa fileteada 478 del vástago de pistón 421 para permitir el desplazamiento en traslación del vástago de pistón 421 al mismo tiempo que la rotación de la rueda de trinquete 446.

La rueda de trinquete 446 presenta además una superficie externa sobre la cual está dispuesto un dentado 477 cuyos dientes presentan cada uno al menos un borde inclinado dispuesto para cooperar con el dentado 475 de la pieza de bloqueo 420.

El freno de estacionamiento comprende además un tercer elemento muelle 481 que se apoya contra el tope interno 483 y está configurado para actuar sobre la rueda de trinquete 446.

Se observará que el freno de estacionamiento comprende además una pieza de desbloqueo manual 429 configurada para actuar sobre la pieza de bloqueo 420 y así dejar la rueda de trinquete 446 libre en rotación.

En la figura 12, el sistema está en su configuración de rearme.

En esta configuración de rearme, la cámara de presión de freno de servicio 413 no está alimentada (la misma está vaciada) de modo que el pistón de frenado 408 está en su posición de reposo.

La cámara de presión de freno de estacionamiento 425 está a su vez alimentada y a presión de modo que el pistón de mantenimiento 423 se encuentra en una primera posición en la cual el primer elemento muelle 424 está comprimido y la pieza de bloqueo 420 está en una primera posición en la que su pared inclinada provista del dentado 175 está a distancia de la rueda de trinquete 446 y en particular de su dentado externo 477. Los segundo y tercer elementos muelle 480 y 481 están en este caso comprimidos.

En esta configuración de rearme del sistema, el freno de estacionamiento está en una configuración rearmada mientras que el freno de servicio está en una configuración de reposo.

En la figura 13, el sistema está representado en su configuración de aplicación del freno de servicio.

En esta configuración de aplicación del freno de servicio, la cámara de presión de freno de servicio 413 está alimentada y a presión y el pistón de frenado 408 ha ido desplazado de su primera posición hacia una segunda posición denominada de frenado de servicio.

Se observará que el vástago de pistón 421 se ha desplazado en traslación a través de la rueda de trinquete 446 generando la rotación de esta última, la cual queda libre en rotación.

Se observará igualmente que en esta configuración ilustrada en la figura 13, la cámara de presión de freno de estacionamiento 425 continúa a presión como se mencionó refiriéndose a la figura 12.

En esta configuración de aplicación del freno de servicio del sistema, el freno de estacionamiento sigue estando por tanto en su configuración rearmada mientras que el freno de servicio está en una configuración de trabajo.

En la figura 14, el sistema está representado en una configuración de bloqueo en la cual el pistón de frenado 408 del freno de servicio está inmovilizado en su segunda posición ilustrada en la figura 13.

ES 2 640 006 T3

La cámara de presión de freno de servicio 413 continúa a presión mientras que la cámara de presión de freno de estacionamiento 425 está vaciada.

5 El vaciado de la cámara de presión de freno de estacionamiento 425 libera el primer elemento muelle 424, el cual desplaza el pistón de mantenimiento 423 de su primera posición hacia una segunda posición denominada posición estable.

Así, la extensión 487 del pistón de mantenimiento 423 no se apoya contra el dispositivo intermedio 486, el cual queda entonces libre en traslación.

10 El tercer elemento muelle 481 se distiende y arrastra a la rueda de trinquete 446 en rotación para desplazarla hacia la extensión 487 hasta hacer tope contra el dentado 475 de la pieza de bloqueo 420 con la cual el dentado 477 de esta rueda de trinquete 446 coopera.

El dispositivo intermedio 486 es a su vez empujado en traslación por la rueda de trinquete 446 hacia la extensión 487.

La rueda de trinquete 446 se inmoviliza entonces contra la pieza de bloqueo 420 y por consiguiente el vástago de pistón 421 queda también inmovilizado en traslación.

15 En esta configuración de bloqueo del freno de servicio, el freno de estacionamiento y el freno de servicio están cada uno en configuración de trabajo.

En la figura 15, el sistema está representado en una configuración de vaciado del freno de servicio y de desbloqueo.

El vaciado de la cámara de presión de freno de servicio 413 se efectúa por intermedio de las fugas en la red, o en variante de manera voluntaria.

20 Se observará que gracias al freno de estacionamiento y en particular al conjunto de pieza de bloqueo 420 – rueda de trinquete 446 – pistón de mantenimiento 423 – elemento muelle 424, en combinación con el vástago de pistón 421 fijado al pistón de frenado 408 del freno de servicio, este pistón de frenado 408 permanece en su segunda posición, a pesar del vaciado de la cámara de presión de freno de servicio 413.

25 En esta configuración de vaciado del freno de servicio, el freno de estacionamiento está en una configuración de trabajo mientras que el freno de servicio está bloqueado en su configuración de trabajo.

En la configuración de desbloqueo, se ha aplicado un esfuerzo sobre la pieza de desbloqueo 429 del freno de estacionamiento con el fin de tirar de esta pieza de desbloqueo 429 hacia el exterior del cuerpo 402.

El desplazamiento de esta pieza de desbloqueo 429 provoca el desbloqueo de la pieza de bloqueo 420 y el segundo elemento muelle 480 se distiende y desplaza en traslación el dispositivo de bloqueo 420 hacia su segunda posición.

30 Cuando la pieza de bloqueo 420 llega a su segunda posición, esta última no coopera con la rueda de trinquete 446, la cual queda entonces libre en rotación. Por consiguiente, el vástago de pistón 421 queda de nuevo libre en traslación.

En esta configuración de desbloqueo, el freno de estacionamiento está en una configuración de desbloqueo mientras que el freno de servicio está en una configuración de reposo.

35 En una variante no ilustrada, el distribuidor no es manado neumáticamente sino más bien eléctricamente o de manera hidráulica; y/o el mismo comprende además una válvula de umbral configurada para controlar y mandar el paso de la corredera del distribuidor de un primer estado de este último a un segundo estado. En este caso, el primer estado corresponde a la primera posición de la corredera y el segundo estado corresponde a la segunda posición de la corredera.

40 La válvula de umbral está así configurada para hacer pasar la corredera de su primera posición a su segunda posición cuando el valor de presión del fluido a presión en la cámara de presión del freno de estacionamiento es inferior a un valor de umbral de presión predeterminado. En efecto, la activación de la válvula de umbral permite el vaciado de la cámara de presión del freno de estacionamiento y así el paso de este último a la configuración de trabajo para bloquear el pistón de frenado del freno de servicio.

45 Se observará que en este caso se detecta una caída de presión en la cámara de presión del freno de estacionamiento porque se considera que tal caída de presión es significativa de una caída de presión en la cámara de presión del freno de servicio. En efecto, si hay fugas a nivel de la cámara de presión del freno de estacionamiento, las hay también en la cámara de presión del freno de servicio.

50 La utilización de tal válvula de umbral es particularmente ventajosa porque, después de la aplicación del freno de servicio (como se describió refiriéndose a la figura 2) las fugas podrían vaciar lentamente la cámara de presión de

freno de servicio y la cámara de presión del freno de estacionamiento, sin que el freno de estacionamiento esté aplicado.

Así, la válvula de umbral permite evitar esta situación puesto que el basculamiento de la corredera permite evitar la aplicación del freno de estacionamiento cuando la presión del fluido en la cámara de presión de freno de estacionamiento es inferior al valor de umbral de presión predeterminado (y por tanto cuando la presión del fluido en la cámara de presión de freno de servicio ha disminuido significativamente).

Se observará que el accionador del distribuidor está en este caso conectado al conducto de freno secundario por intermedio de un conducto de mando, para el desplazamiento de la corredera con la activación de la válvula de umbral.

10 En otras variantes no ilustradas:

- en la configuración de rearme del sistema de frenado ferroviario, la operación de rearmar es efectuada de manera eléctrica o mecánica o también hidráulica en lugar de neumática;

15 - en la configuración de desbloqueo del sistema de frenado ferroviario, la pieza de desbloqueo es mantenida en una posición de desbloqueo del freno de estacionamiento por un cerrojo neumático o eléctrico o también mecánico;

- en la configuración de desbloqueo del sistema de frenado ferroviario, el mando de desbloqueo es efectuado de manera manual por la utilización de al menos un cable, o de manera neumática o eléctrica o también hidráulica;

20 - la configuración de desbloqueo del sistema ferroviario es obtenida alimentando la cámara de presión de freno de estacionamiento, como en la configuración de rearme en lugar de por el accionamiento de una pieza de desbloqueo;

- la cámara de presión de freno de servicio puede ser vaciada voluntariamente en lugar de por las fugas del sistema;

25 - los dispositivos de bloqueo y ruedas de trinquete y/o vástagos de pistón de los sistemas ilustrados en las figuras 1 a 5 y 6 a 9 pueden presentar dentados como los ilustrados en los dispositivos de bloqueo y ruedas de trinquete ilustrados en las figuras 10 y 11;

- en la configuración de bloqueo, el accionamiento del dispositivo de bloqueo puede ser efectuado por un accionador eléctrico en lugar de por la puesta a presión de una cámara de presión alimentada por medio de un distribuidor;

30 - el sistema de frenado ferroviario está desprovisto de un regulador entre el depósito auxiliar y la cámara de presión de freno de servicio y/o está desprovisto de un depósito auxiliar y/o las primera y segunda fuentes de agente de presión neumática son totalmente distintas en lugar de formar un mismo conducto principal,

35 - el sistema de frenado ferroviario comprende un freno de servicio desprovisto de pieza de cuña fijada al pistón de frenado, de modo que este pistón actúa directamente sobre el vástago de empuje, el cual actúa sobre las palancas deformables; y en este caso, el pistón de frenado conjuntamente con su vástago dentado y el vástago de empuje son móviles en la segunda dirección axial mientras que el freno de estacionamiento está configurado de modo que el dedo de bloqueo y el pistón de mantenimiento son móviles en la primera dirección axial;

40 - el sistema de frenado ferroviario presenta un varillaje de frenado diferente del ilustrado en las figuras, en particular, el varillaje de frenado comprende una zapata configurada para actuar directamente sobre una rueda de vehículo ferroviario, estando esta zapata articulada directamente por una articulación de tipo pivote fijada al vástago de empuje, una palanca rígida fijada al cuerpo del sistema así como una palanca deformable fijada a la vez a la palanca rígida y a la articulación sobre la zapata, y/o

- el sistema de frenado ferroviario comprende un varillaje de frenado configurado para actuar sobre un freno de zapatas como se describió anteriormente y está provisto de un freno de servicio con o sin pieza de cuña fijada al pistón de frenado.

45 Se recuerda de modo más general que la invención no se limita a los ejemplos descritos y representados.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de frenado ferroviario para vehículo ferroviario con frenos con al menos una guarnición con al menos una zapata (5), que comprende:
- un cuerpo (2; 102; 202; 302; 402);
- 5 - un varillaje de frenado (4) configurado para actuar sobre al menos un citado freno con al menos una guarnición o con al menos una zapata (5),
- un freno de servicio (6) que comprende un pistón de frenado (8; 108; 408) móvil con respecto al citado cuerpo para actuar sobre el varillaje de frenado (4) y que delimita con el citado cuerpo una cámara de presión de freno de servicio (13; 113; 413) configurada para ser alimentada por una primera fuente de agente de presión neumática (50, 51, 53) para poner el citado pistón de frenado en una posición de frenado de servicio, y
- 10 - un freno de estacionamiento (7) configurado para actuar sobre el citado pistón de frenado del citado freno de servicio y que admite una configuración de trabajo y una configuración de reposo;
- estando caracterizado el citado sistema de frenado ferroviario (1) por que:
- el citado pistón de frenado está dispuesto en el interior del citado cuerpo y presenta dos lados, respectivamente un primer lado (17; 117) configurado para actuar sobre el citado varillaje de frenado (4) y un segundo lado (18; 118) opuesto al citado primer lado y vuelto hacia la citada cámara de presión de freno de servicio;
- 15 - el citado freno de servicio comprende además un vástago de pistón (21; 121; 221, 321; 421) dispuesto en el interior de la citada cámara de presión de freno de servicio y fijado al citado segundo lado del citado pistón de frenado;
- el citado freno de estacionamiento está dispuesto en el interior del citado cuerpo y comprende un dispositivo de bloqueo (20; 120; 220; 320, 420) dispuesto en la citada cámara de presión de freno de servicio, móvil con respecto al citado cuerpo para actuar sobre el citado vástago de pistón y que admite una primera posición y una segunda posición, así como un dispositivo de mando móvil con respecto al citado cuerpo, configurado para ser accionado eléctricamente y que admite una posición estable;
- 20 con el citado dispositivo de bloqueo y el citado dispositivo de mando que están configurados para que:
- cuando el citado pistón de frenado está en su posición de frenado de servicio y el citado freno de estacionamiento está en configuración de trabajo, el citado dispositivo de mando actúa sobre el dispositivo de bloqueo hasta que este último inmovilice el citado vástago de pistón de modo que bloquee el citado pistón de frenado en su posición de frenado de servicio, estando entonces el citado dispositivo de bloqueo en su segunda posición y el citado dispositivo de mando en su posición estable; y
- 25 - cuando el citado freno de estacionamiento esté en configuración de reposo, el citado dispositivo de mando actúe sobre el citado dispositivo de bloqueo hasta que este último libere el citado vástago de pistón de modo que se desbloquee el citado pistón de frenado de su posición de frenado de servicio, estando así el citado dispositivo de bloqueo en su primera posición;
- 30 gracias a lo cual el esfuerzo de frenado aplicado sobre el citado varillaje de frenado cuando el citado freno de estacionamiento está en configuración de trabajo es directamente función del esfuerzo de frenado aplicado sobre el citado varillaje de frenado por el citado freno de servicio en su posición de frenado de servicio, independientemente del esfuerzo aplicado por el citado dispositivo de bloqueo sobre el citado vástago de pistón.
- 35
2. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el citado dispositivo de mando está formado por un accionador eléctrico.
- 40
3. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el citado dispositivo de bloqueo (120; 220; 320; 420) está dispuesto en una cavidad (134; 234; 334; 434) del citado cuerpo (102; 202; 302, 402).
4. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que el citado dispositivo de bloqueo está formado por un dedo de bloqueo (20; 120; 220; 320; 420) y el citado dispositivo de mando está formado por un accionador eléctrico móvil con respecto al citado cuerpo y por un elemento muelle (24; 124; 180; 280; 380; 424); con
- 45 el citado accionador eléctrico que está configurado para mantener el citado dedo de bloqueo en su primera posición cuando el citado accionador eléctrico está alimentado eléctricamente, primera posición en la cual el citado dedo de bloqueo está a distancia del citado vástago de pistón; y con el citado elemento muelle que está configurado para mantener el citado dedo de bloqueo en su segunda posición cuando el citado accionador eléctrico no está alimentado eléctricamente, segunda posición en la cual el citado dedo de bloqueo inmoviliza el citado vástago de
- 50 pistón.
5. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que el citado dispositivo de bloqueo está formado por un dedo de bloqueo (20; 120; 220; 320; 420) y el citado dispositivo de mando está formado por un

- 5 accionador eléctrico móvil con respecto al citado cuerpo; estando configurado el citado accionador para mantener el citado dedo de bloqueo en su primera posición cuando el citado accionador eléctrico está alimentado eléctricamente, primera posición en la cual el citado dedo de bloqueo está a distancia del citado vástago de pistón; estando además configurado el citado accionador para mantener el citado dedo de bloqueo en su segunda posición cuando el citado accionador eléctrico no está alimentado eléctricamente, segunda posición en la cual el citado dedo de bloqueo inmoviliza el citado vástago de pistón.
6. Sistema de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado por que el citado elemento muelle (180, 280; 380) está dispuesto en una cavidad (134, 234, 334) del citado cuerpo (102, 202, 302).
- 10 7. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que el citado freno de estacionamiento comprende además una palanca intermedia de mando (147; 247) fijada a la vez al citado dispositivo de bloqueo (120; 220) y al citado dispositivo de mando y configurada para accionar el citado dispositivo de bloqueo en respuesta al desplazamiento del citado dispositivo de mando.
- 15 8. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que el citado dispositivo de bloqueo (20; 120; 220) presenta en su extremidad distal un diente con al menos un borde inclinado (175, 275) configurado para cooperar de manera complementaria con un dentado complementario con al menos un borde inclinado (76, 176, 276; 476) del citado vástago de pistón (21, 221) o de una pieza intermedia (146, 446) dispuesta entre el citado vástago de pistón (21; 221) y el citado dispositivo de bloqueo (20; 120, 220).
- 20 9. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que el citado dispositivo de bloqueo (320) presenta en su extremidad distal un diente con bordes rectos (375) configurado para cooperar de manera complementaria con un dentado complementario de bordes rectos (376) del citado vástago de pistón o de una pieza intermedia (346) dispuesta entre el citado vástago de pistón y el citado dispositivo de bloqueo (320).
- 25 10. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que el citado freno de servicio comprende además una rueda de trinquete (146; 246; 346; 446) montada sobre el citado vástago de pistón (121, 421) y configurada para engranar con el citado dispositivo de bloqueo (120; 220; 320; 420) cuando este último está en su segunda posición, a fin de inmovilizar el citado vástago de pistón.
11. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que el citado freno de estacionamiento (7) comprende además una pieza de bloqueo (29; 429) manual del citado freno de estacionamiento cuando este último esté en configuración de trabajo, cuya pieza de desbloqueo está configurada para actuar sobre el citado dispositivo de bloqueo (20; 420).
- 30 12. Sistema de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizado por que la citada pieza de bloqueo esta configurada para ser accionada eléctricamente.

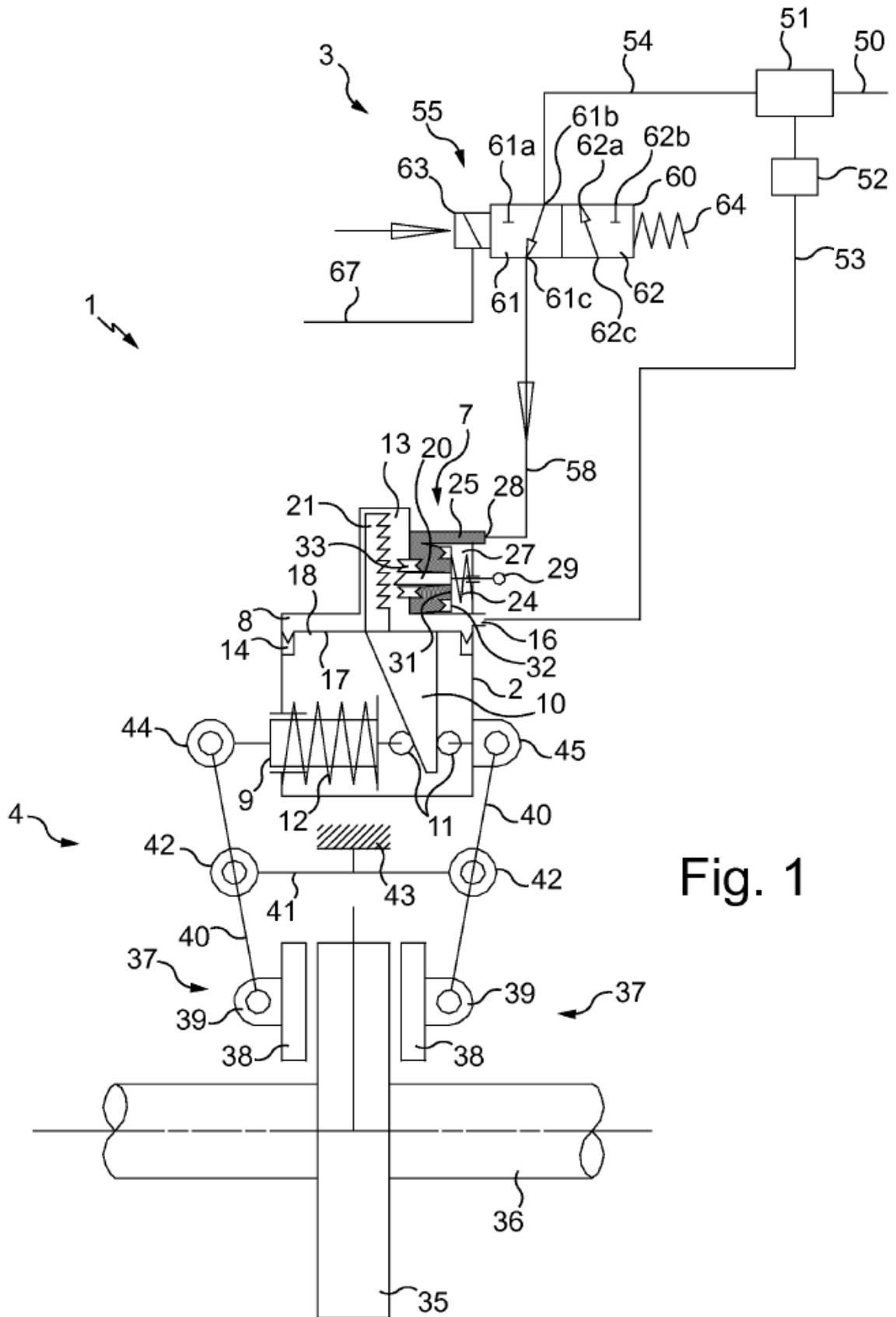


Fig. 1

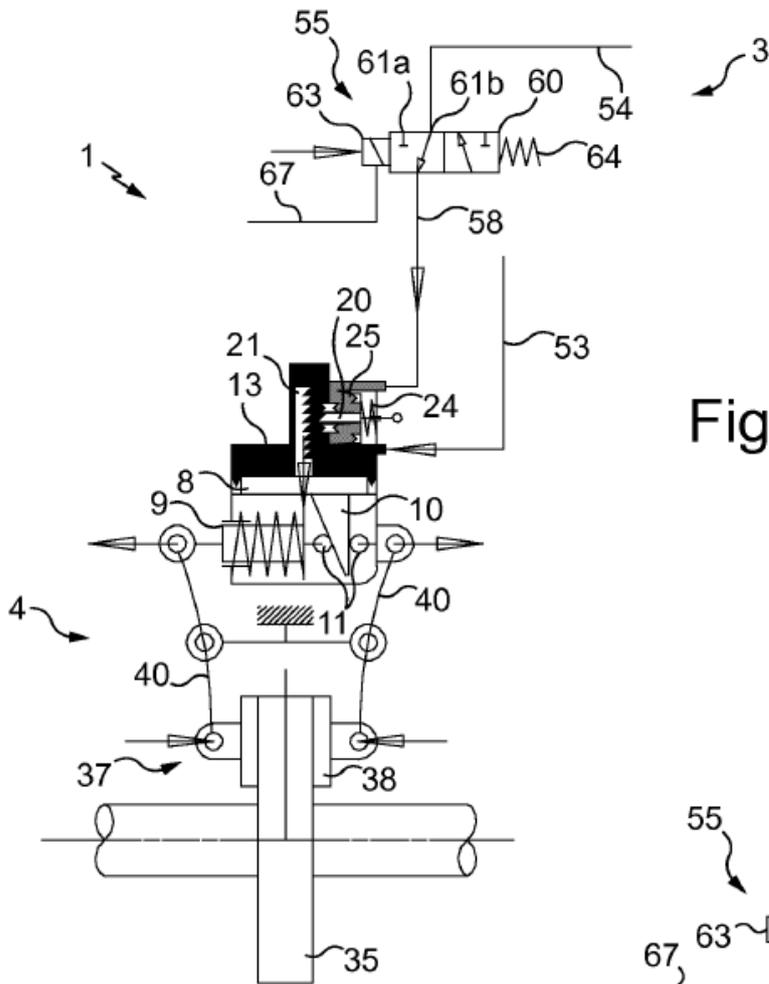


Fig. 2

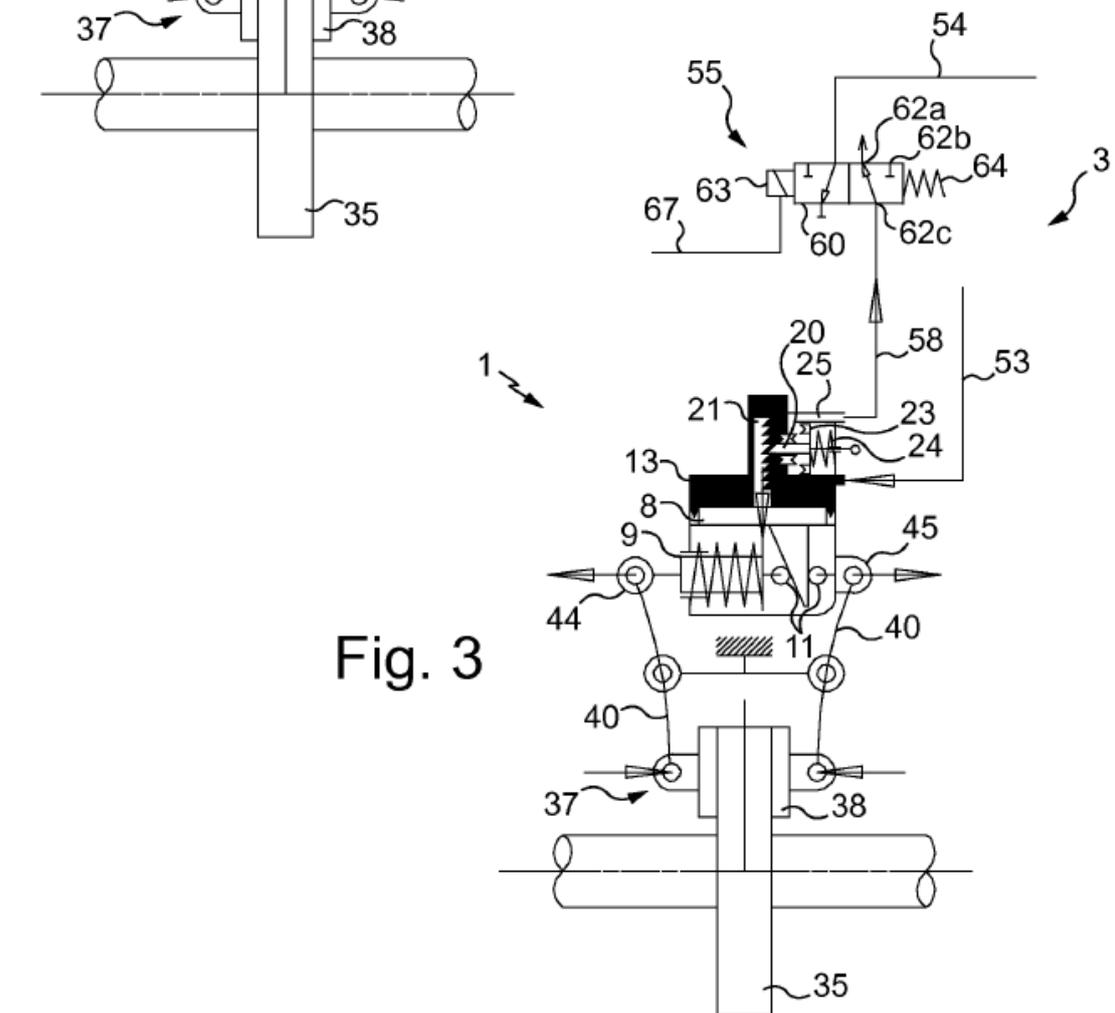


Fig. 3

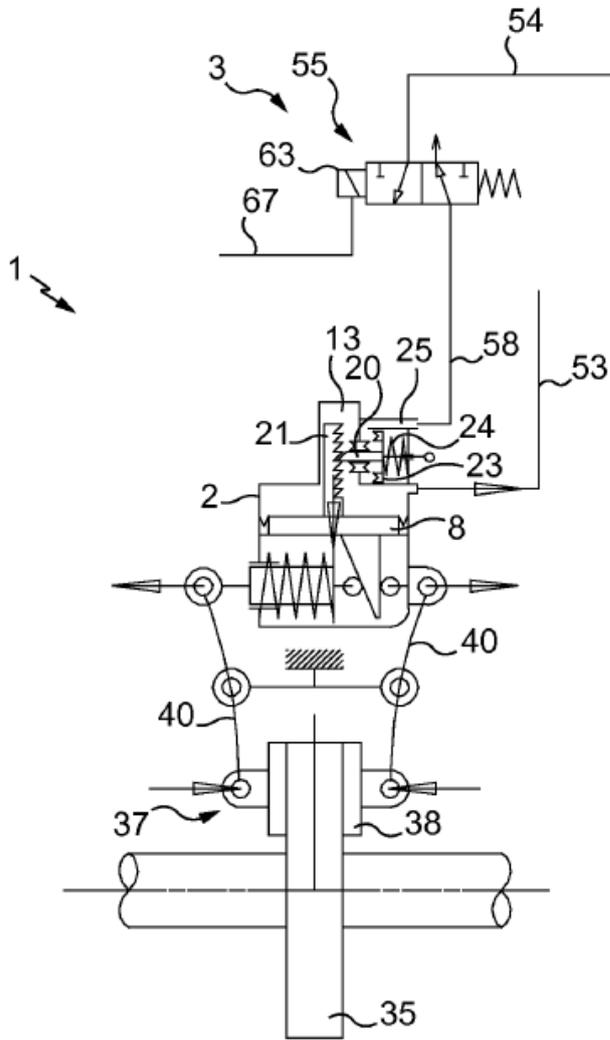


Fig. 4

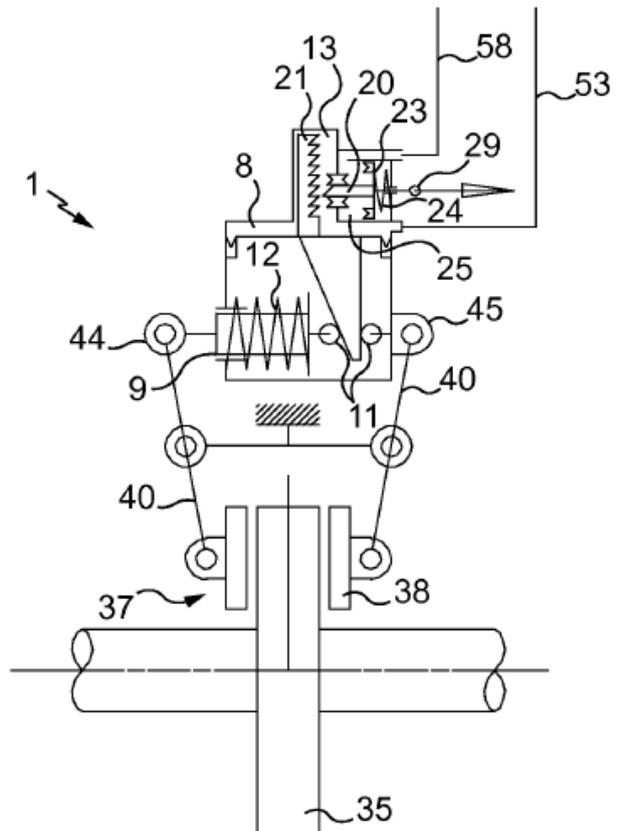
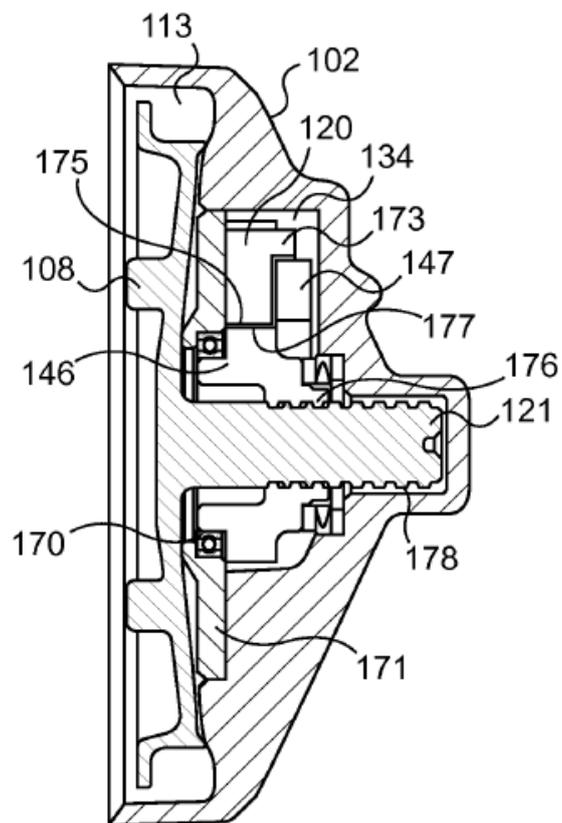
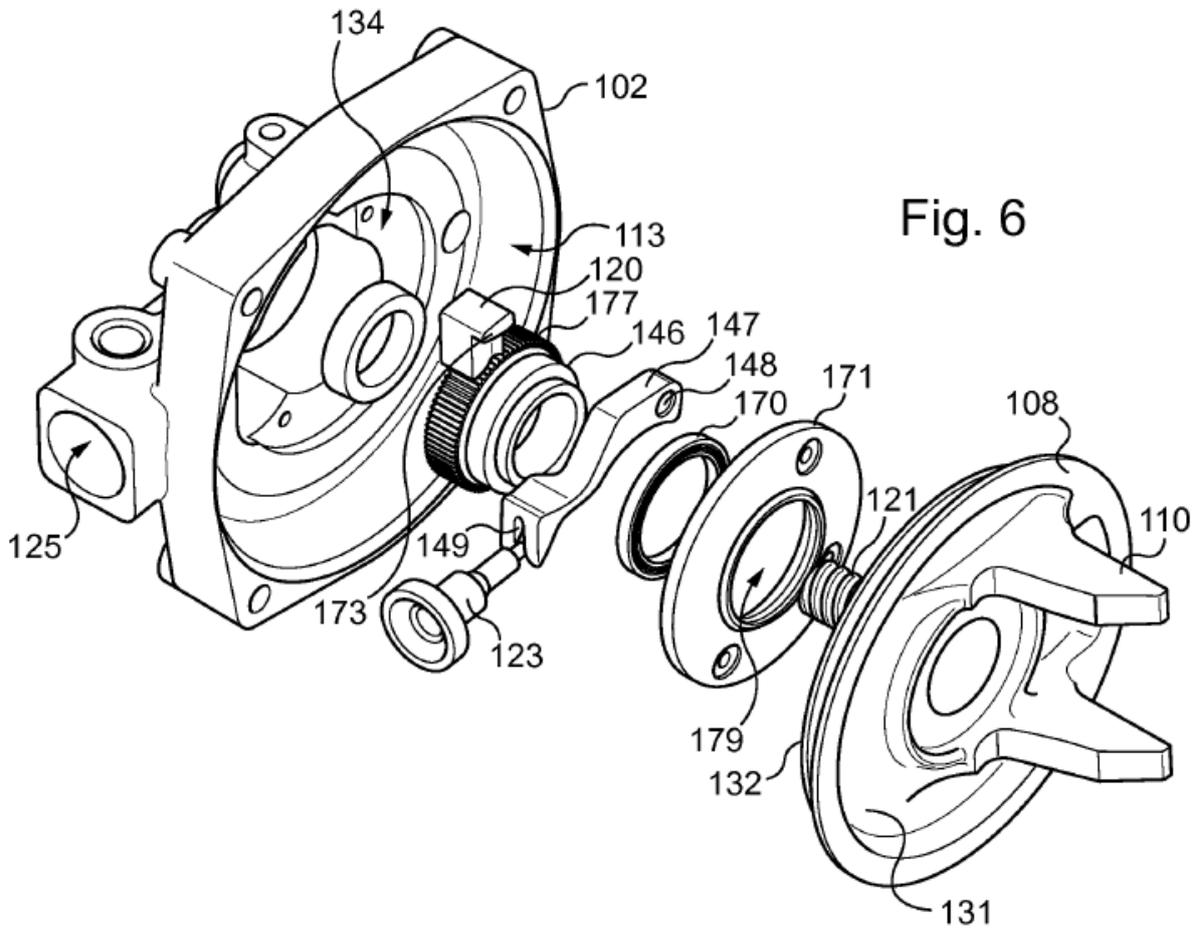


Fig. 5



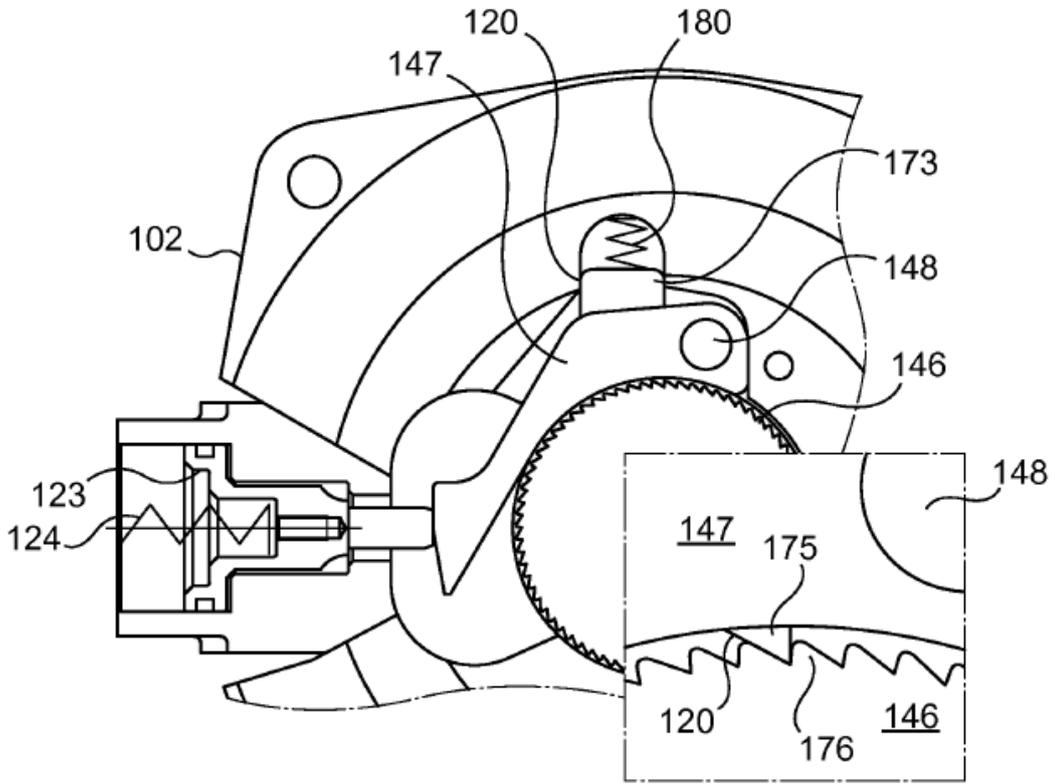


Fig. 8

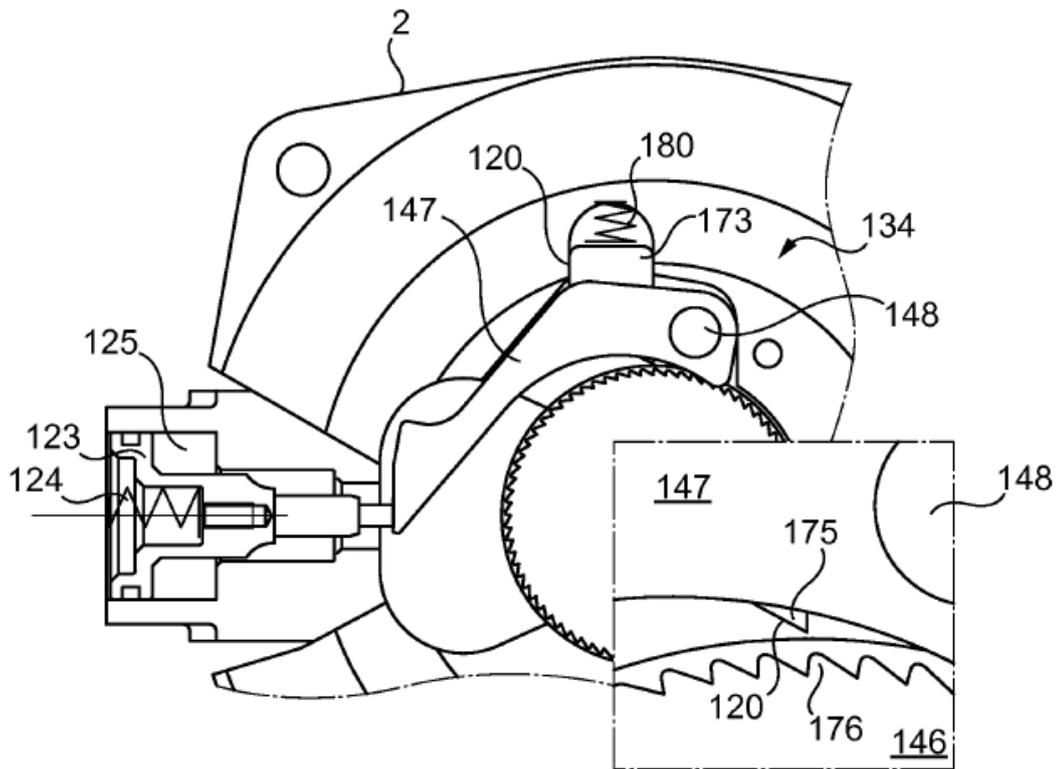


Fig. 9

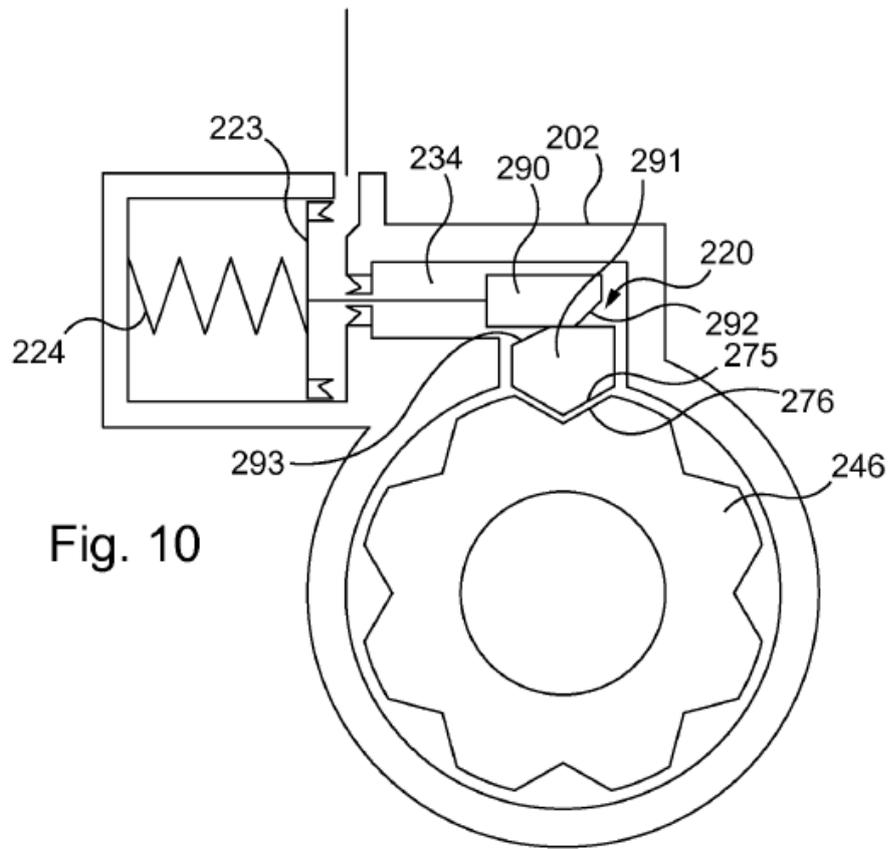


Fig. 10

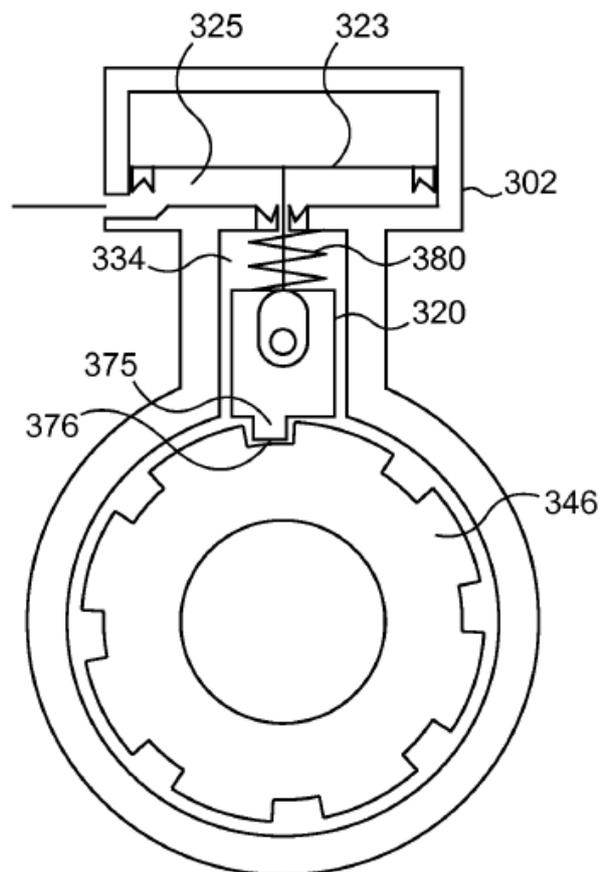


Fig. 11

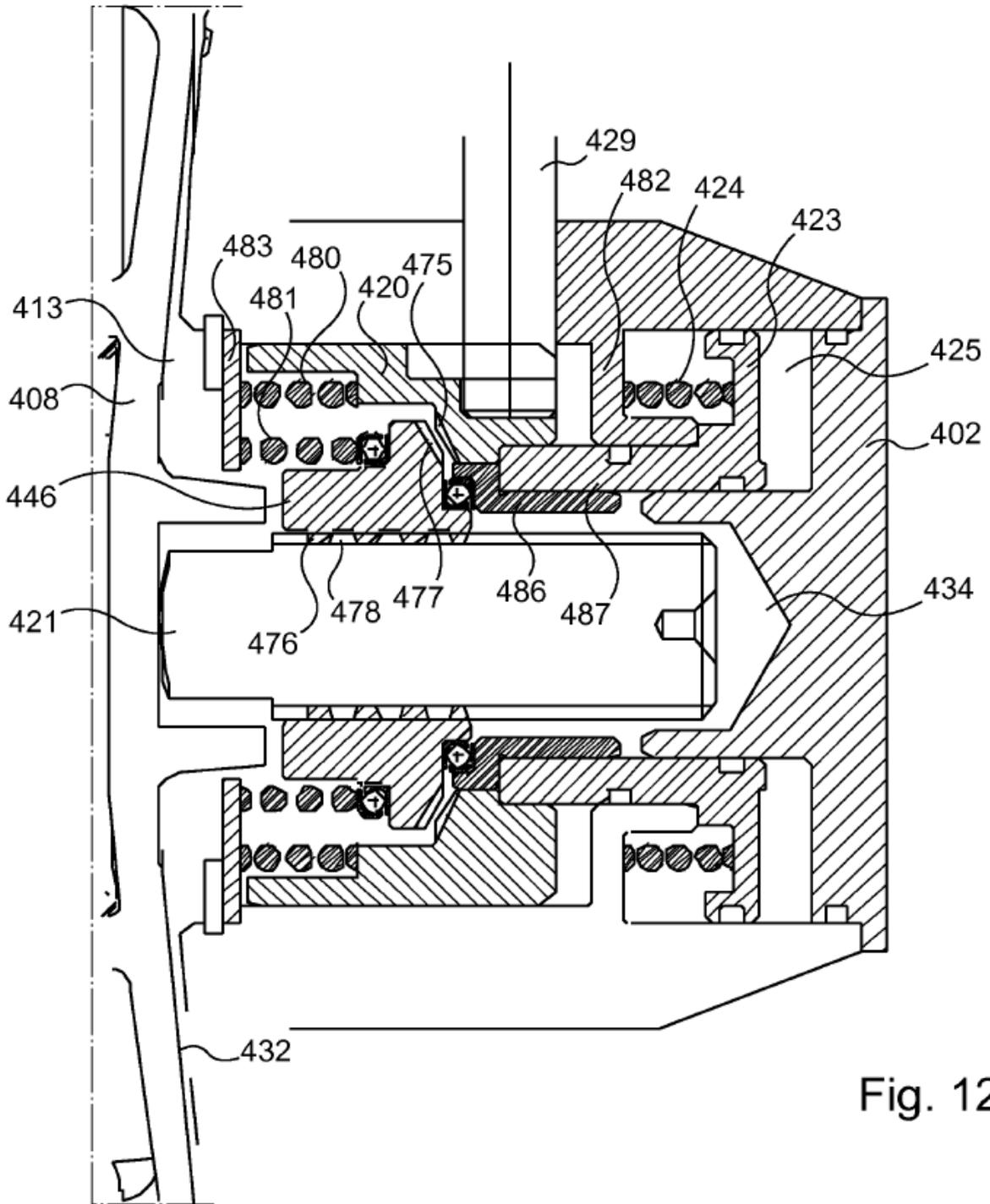
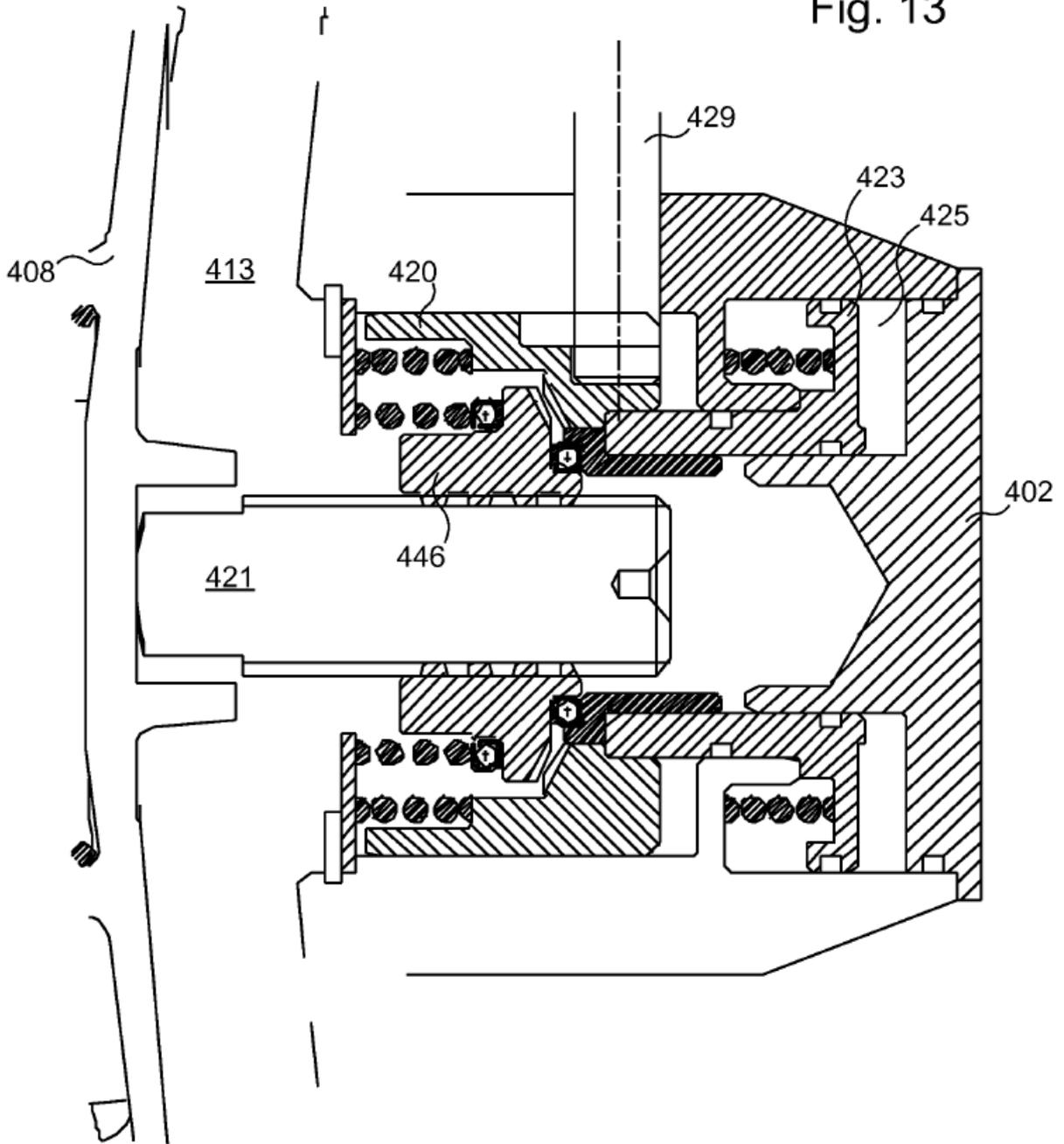


Fig. 12

Fig. 13



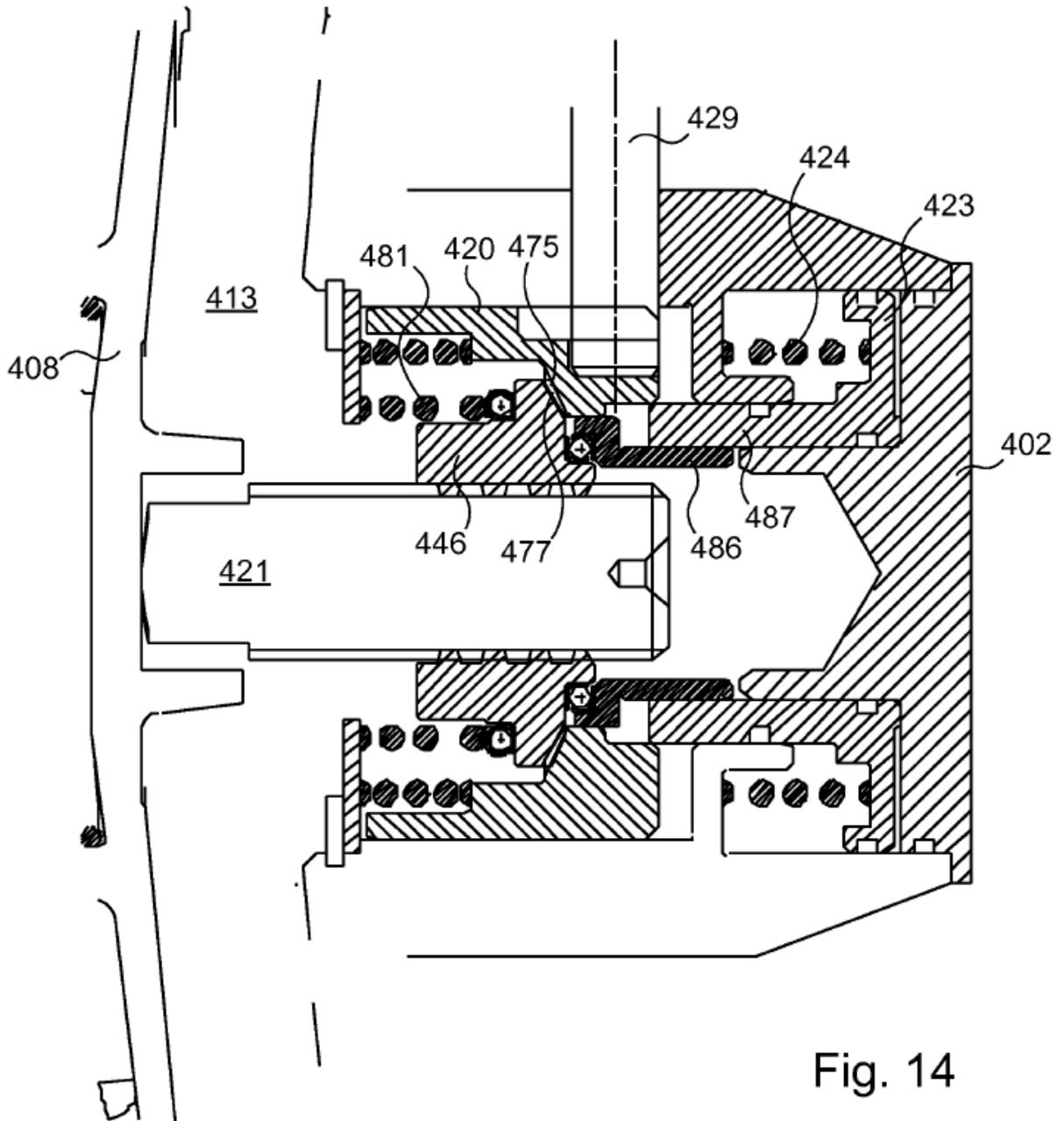


Fig. 14

