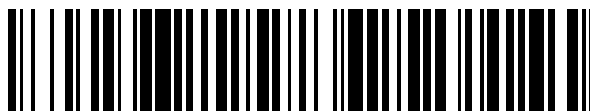


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 727 614**

51 Int. Cl.:

B60T 13/26 (2006.01)

B61H 5/00 (2006.01)

B60T 13/66 (2006.01)

B60T 17/16 (2006.01)

F16D 55/224 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.12.2015 PCT/FR2015/053768**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.07.2016 WO16113484**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.12.2015 E 15823374 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.02.2019 EP 3245110**

54 Título: **Sistema de frenado ferroviario para un vehículo ferroviario y procedimiento de frenado de un vehículo ferroviario que incluye tal sistema**

30 Prioridad:

13.01.2015 FR 1550255

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

17.10.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**GONCALVES, CLAUDINO;
FERRON, EVI;
BOISSEAU, GILLES y
SELLIER, LOUIS**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 727 614 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

- 5 Sistema de frenado ferroviario para un vehículo ferroviario y procedimiento de frenado de un vehículo ferroviario que incluye tal sistema
- El invento se refiere al campo del frenado de los vehículos ferroviarios.
- Se refiere de una manera más particular a los sistemas de frenado ferroviario para vehículos ferroviarios provistos de un freno de servicio y de un freno de parking configurados para actuar sobre una timonera de frenado
- 10 Se refiere igualmente a los procedimientos de frenado de los vehículos ferroviarios que incluyen tales sistemas de frenado.
- 15 Los vehículos ferroviarios están equipados generalmente con unos cilindros del freno de servicio que incluyen un pistón móvil bajo los efectos de un fluido a presión, provocando el desplazamiento de este pistón una acción de frenado tal como el apriete de un disco de frenado entre dos empaquetaduras o la presión directa de una placa contra una rueda del vehículo.
- 20 Estos cilindros del freno incluyen igualmente y de manera general un accionador de parking o de emergencia que es activado en el caso de una pérdida de presión del fluido a presión y/o en el caso de un vaciado voluntario o de una fuga del sistema neumático. Este accionado, llamado también freno de parking, permite asegurar el frenado gracias a la fuerza de un muelle que sustituye a la fuerza del fluido. Una vez que este freno de parking está activado, el freno permanece apretado permanentemente.
- 25 Se conoce ya de la solicitud de patente europea EP 2 154 040 un sistema de frenado ferroviario provisto de un accionador del freno de parking acoplado a un cilindro del freno de servicio ferroviario. Este cilindro del freno incluye un cuerpo y un pistón móvil con respecto al cuerpo para actuar sobre la timonera de frenado por medio de una varilla de empuje.
- 30 El cilindro del freno incluye igualmente una cámara de presión delimitada por el pistón y por el cuerpo y que está conectada por un conducto a una fuente de un agente de presión neumática para poner al pistón en una posición de frenado de servicio.
- 35 El freno de parking incluye en lo que a él respecta un cuerpo distinto del cuerpo del cilindro del freno. El cuerpo del freno de parking presenta una abertura enfrente del pistón del cilindro del freno de servicio, la cual abertura recibe por deslizamiento un manguito de empuje que se ajusta a esta abertura de una manera estanca.
- 40 El freno del parking incluye igualmente un pistón montado móvil en un cilindro solidario del cuerpo y delimitando con el cuerpo una cámara de presión del freno de parking. Esta cámara de presión del freno de parking está conectada a otra fuente de un agente de presión neumática a través de un conducto. El pistón lleva en su centro un orificio atravesado por el manguito de empuje.
- 45 El freno de parking lleva además unos muelles que solicitan permanentemente al pistón de este freno de parking hacia una posición llamada base en la que el freno de parking se considera como si estuviese en una configuración de trabajo.
- 50 Para accionar el freno de parking cuando el pistón del cilindro del freno de servicio está en posición de frenado de servicio, la cámara de presión del freno de parking (llenada previamente con el agente de presión neumática) se vacía y los muelles del freno de parking actúan entonces sobre el pistón del freno de parking el cual acciona el manguito hasta que este último va a apoyarse contra el pistón del cilindro del freno de servicio.
- La cámara de presión del cilindro del freno de servicio entonces puede ser vaciada puesto que el freno de parking está accionado.
- 55 La fuerza aplicada por el freno de parking sobre el pistón del freno de servicio está en función directamente de la fuerza desarrollada por los muelles. Esta fuerza está en función, por supuesto, de la rigidez y del alargamiento de estos muelles.
- 60 Con este sistema de frenado, la fuerza aplicada por el pistón del cilindro del freno de servicio cuando el freno de parking está accionado y el cilindro del freno de servicio está vaciado sobre la timonería de frenado es inferior a menudo a la fuerza aplicada por este mismo pistón cuando está en posición de frenado de servicio.
- 65 El invento se refiere a un sistema de frenado para un vehículo ferroviario, que presenta unas prestaciones mejoradas con respecto a los sistemas de frenado de la técnica anterior mencionadas anteriormente, siendo al mismo tiempo sencillo, cómodo y económico.

El invento tiene, así como objetivo, bajo un primer aspecto, un sistema de frenado ferroviario para un vehículo ferroviario con frenos con al menos una empaquetadura o al menos una placa, que incluye:

- 5 - un cuerpo;
 - una timonería de frenado configurada para actuar sobre al menos un citado freno con al menos una empaquetadura o al menos una placa;
 - un freno de servicio que incluye un pistón de frenado móvil con respecto al citado cuerpo para actuar sobre la citada timonería de frenado y que delimita con el citado cuerpo una cámara de presión del freno de servicio configurada para ser alimentada por una primera fuente de un agente de presión neumática para poner al
10 citado pistón de frenado en una posición de frenado de servicio, y
 - un freno de parking 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;
- 15 estando caracterizado el citado sistema de frenado ferroviario por que el citado freno de parking incluye:
- un dispositivo de bloqueo móvil con respecto al citado cuerpo para actuar sobre el citado pistón de frenado y que admite una primera posición y una segunda posición en la cual el citado dispositivo de bloqueo está configurado para inmovilizar al citado pistón de frenado en una posición de frenado de servicio, estando
20 entonces el citado freno de parking en una configuración de trabajo;
 - un dispositivo de mando móvil con respecto al citado cuerpo y que admite una posición de enclavamiento en la cual el citado dispositivo de mando está configurado para mantener el citado dispositivo de bloqueo en su segunda posición;
- 25 con el citado sistema de frenado ferroviario que está configurado para que, cuando el citado dispositivo de mando esté en su posición de enclavamiento, la citada cámara de presión del freno de servicio es alimentada por una segunda fuente de un agente de presión neumática, cuyo valor de presión está determinado, con el fin de aplicar, cuando el citado freno de parking está en la configuración de trabajo, una fuerza de frenada determinada;
 incluyendo el citado sistema de frenado ferroviario, además, una unidad de control y de mando configurada para:
- 30 - recibir una información representativa de un valor de la citada primera fuente de un agente de presión neumática;
 - tratar una información representativa de una consigna del freno de parking al menos en su configuración de trabajo, con vistas a accionar el citado dispositivo de mando móvil al menos en su posición de enclavamiento;
35 y
 - determinar un valor de la citada segunda fuente de un agente de presión en función de la citada consigna del freno de parking y de la citada información representativa de un valor de la citada primera fuente de un agente de presión neumática, con vistas a alimentar la citada cámara de presión del freno de servicio.
- 40 En el sistema de frenado según el invento, el pistón de frenado está inmovilizado en la posición de frenado de servicio por el freno de parking y en particular por su dispositivo de bloqueo. Esto significa que el pistón de frenado puede ser inmovilizado en no importa qué posición, la cual está relacionada con la carrera que este pistón ha recorrido y esta carrera depende de la fuerza aplicada durante la fase de frenado de servicio.
- 45 Se entiende por el término inmovilizar el hecho de que la fuerza aplicada por el pistón de frenado sobre la timonería de frenado en la configuración de trabajo del freno de parking no disminuye, o casi.
- Se admite de cualquier manera una cierta pérdida debida al retroceso del pistón de frenado, en particular al ligero desplazamiento del pistón con respecto al dispositivo de bloqueo, en el momento en el que la cámara de presión del freno de servicio está vacía. Esta pérdida está controlada y se define por una muy ligera disminución de la fuerza aplicada que es debido especialmente a las tolerancias de fabricación a la vez del dispositivo de bloqueo y del pistón de frenado. Esta disminución de la fuerza aplicada sobre la timonería de frenado se llama aquí pérdidas de retroceso. Un valor aceptable de estas pérdidas de retroceso es como máximo del orden del 10% al 15% de la fuerza aplicada por el freno de servicio en el instante en el que el freno de parking es accionado para estar en la
50 configuración de trabajo.
- 55 Gracias al invento y en particular a la configuración del pistón de frenado y del freno de parking, se liberan especialmente unos muelles de los sistemas de frenado conocidos descritos anteriormente que permiten aplicar la fuerza del freno de parking sobre la timonería de frenado por medio del pistón del cilindro del freno de servicio. De esta manera, para una misma fuerza aplicada sobre la timonería de frenado cuando el freno de parking está en la
60 configuración de trabajo, el sistema de frenado según el invento es más compacto que los sistemas de frenado de la técnica anterior mencionados anteriormente, e igualmente más ligero.
- 65 Se observará que la timonería de frenado presenta de una manera ventajosa unos brazos deformables cuya elasticidad puede sustituir a la de los muelles de los sistemas de frenado conocidos descritos anteriormente.

- 5 Se observará que la configuración del freno de parking se elige de tal manera que la fuerza aplicada directamente por el dispositivo de bloqueo para inmovilizar al pistón de frenado no es superior generalmente a la fuerza aplicada por los muelles sobre el pistón de los sistemas de frenado de la técnica anterior mencionados anteriormente; mientras que la fuerza aplicada sobre la timonería de frenado cuando el freno de parking del sistema según el invento está en la configuración de trabajo es preferentemente al menos igual e incluso superior a la proporcionada por los sistemas de frenado de la técnica anterior mencionados anteriormente.
- 10 Gracias a su configuración, el sistema de frenado según el invento puede permitir, además, alimentar momentáneamente a la cámara de presión del freno de servicio con la segunda fuente del agente de presión neumática con el fin de aumentar la fuerza de frenada aplicada sobre la timonería de frenado por el pistón del freno de servicio. La fuerza de frenada aplicada sobre la timonería de frenado cuando el freno de parking está en su configuración de trabajo está, por lo tanto, un tanto aumentada.
- 15 El sistema según el invento puede de esta manera permitir obtener unas fuerzas de frenado del freno de servicio y del freno de parking superiores a las obtenidas con los sistemas de frenado de la técnica anterior mencionadas anteriormente, de una manera sencilla, cómoda y económica, siendo al mismo tiempo particularmente segura.
- 20 Además, la unidad de control y de mando del sistema según el invento permite generar de una manera sencilla y cómoda al menos el valor de la presión de la segunda fuente del agente de presión neumática que alimenta a la cámara de presión del freno de servicio cuando el freno de parking está en su configuración de trabajo. Este valor de la presión aquí generada en función del valor de la presión de la citada primera fuente del agente de presión neumática que sirve para alimentar a la cámara del freno de servicio especialmente cuando el freno de parking no está en su configuración de trabajo y en función de una consigna del freno de parking.
- 25 Se observará que la primera fuente del agente de presión neumática permite generalmente alimentar, cuando el freno de parking no está en la configuración de trabajo, a la cámara de presión del freno de servicio para aplicar una fuerza de frenado de servicio, de acuerdo con una consigna del freno de servicio. Esta misma primera fuente del agente de presión neumática puede permitir alimentar igualmente, cuando el freno de parking no está en la configuración de trabajo, a la cámara de presión del freno de servicio para aplicar una fuerza de frenado de urgencia más que de servicio, de acuerdo con una consigna del freno de emergencia.
- 30 Puede considerarse aquí que la fuerza de frenado de urgencia es una fuerza de frenado de servicio modificada por un parámetro de urgencia. Como consecuencia, los conceptos utilizados a continuación se refieren a valores y a valores controlados de la citada primera fuente del agente de presión neumática, así como a que las consignas del freno de servicio engloban a la vez las acciones para aplicar una fuerza de frenado de servicio, como se ha descrito anteriormente, y las acciones para aplicar una fuerza del freno de emergencia.
- 35 Según las características preferidas, sencillas, cómodas y económicas del sistema según el invento:
- 40 - la citada información representativa del citado valor de la primera fuente del agente de presión neumática y la citada información representativa de la citada consigna del freno de parking corresponden cada una a una señal eléctrica o neumática o mecánica;
- 45 - el citado dispositivo de mando delimita con el citado cuerpo una cámara de presión del freno de parking configurada para ser alimentada por una tercera fuente del agente de presión neumática, estando, además, configurada la citada unidad de control y de mando para determinar un valor de la citada tercera fuente del agente de presión en función de la citada consigna del freno de parking, con el objetivo de accionar el citado dispositivo de mando móvil al menos en su posición de enclavamiento;
- 50 - el citado dispositivo de mando está configurado para ser accionado eléctricamente, estando configurada, además, la citada unidad de control y de mando para determinar un valor de una energía eléctrica en función de la citada consigna del freno de parking, con el objetivo de accionar el citado dispositivo de mando móvil al menos en su posición de enclavamiento;
- 55 - el citado valor de la presión determinada de la citada segunda fuente del agente de presión neumática es superior, igual o inferior que el de la citada primera fuente del agente de presión neumática, con el fin de aplicar, cuando el citado freno de parking está la configuración de trabajo, una fuerza de frenado respectivamente superior, igual o inferior a la fuerza de frenado aplicada cuando el citado pistón de frenado está en su posición de frenado de servicio y cuando el citado freno de parking está en su configuración de reposo;
- 60 - la citada unidad de control y de mando está configurada, además, para determinar un valor corregido de la citada primera fuente del agente de presión neumática y el citado valor determinado de la citada segunda fuente del agente de presión neumática es igual al citado valor corregido;
- el citado valor determinado de la citada segunda fuente del agente de presión neumática es constante o variable en función de la citada información representativa recibida del citado valor de la citada primera fuente del agente de presión neumática;

- 5 - la citada unidad de control y de mando está configurada, además, para recibir una información representativa de una consigna del freno de servicio y para determinar la citada consigna del freno de parking en función de la citada información representativa recibida de la citada consigna del freno de servicio; y/o la citada unidad de control y de mando está configurada para determinar la citada consigna del freno de parking en función de la citada información representativa del citado valor de la citada primera fuente del agente de presión neumática, considerando que puede tratarse directamente de un valor de presión de la citada primera fuente o de un valor piloto de la citada primera fuente;
- 10 - la citada unidad de control y de mando está configurada, además, para recibir al menos una información representativa de al menos un parámetro de utilización del citado vehículo ferroviario y el citado valor de la citada segunda fuente del agente de presión neumática está determinado, además, en función de la citada al menos una información representativa del citado al menos un parámetro de utilización del citado vehículo ferroviario;
- 15 - la citada unidad de control y de mando está configurada, además, para recibir al menos una información representativa de al menos un parámetro de utilización del citado vehículo ferroviario y para determinar la citada consigna del freno de parking en función de la citada al menos una información representativa del citado al menos un parámetro de utilización del citado vehículo ferroviario;
- 20 - el citado al menos un parámetro de utilización del citado vehículo ferroviario es elegido entre un parámetro de tracción, un parámetro de velocidad, un parámetro de carga, un parámetro de anti-encasquillado, un parámetro de presión neumática y un parámetro de energía eléctrica;
- 25 - la citada unidad de control y de mando está en comunicación fluida con una red de transporte de conductos neumáticos, la cual incluye un conducto principal y un conducto general configurados para transportar un fluido al menos a una primera presión predeterminada, opcionalmente un primer depósito auxiliar configurado para almacenar un fluido a una predeterminada segunda presión y que está conectado al citado conducto principal, y/o opcionalmente incluso un segundo depósito auxiliar configurado para almacenar un fluido a una tercera presión predeterminada y que está conectado al citado conducto principal;
- 30 - la citada red de transporte de los conductos neumáticos incluye, además, un primer conducto de alimentación conectado entre la citada unidad de control y de mando y la citada cámara de presión del freno de servicio y configurado para transportar un fluido a presión procedente al menos de una de las primera y segunda fuentes del agente de presión neumática;
- 35 - la citada red de los conductos neumáticos incluye, además, un segundo conducto de alimentación conectado entre la citada unidad de control y de mando y la citada cámara de presión del freno de parking configurado para transportar un fluido a presión procedente de la tercera fuente de presión neumática;
- 40 - la citada red de los conductos neumáticos incluye, además, un conducto intermedio acondicionado y configurado para transportar únicamente un fluido procedente de la citada segunda fuente del agente de presión neumática cuando el citado freno de parking está en configuración de trabajo, a la citada cámara de presión del freno de servicio;
- 45 - la citada unidad de control y de mando está configurada para alimentar a la citada cámara de presión del freno de servicio por medio del citado conducto intermedio acondicionado derivando al citado primer conducto de alimentación;
- 50 - la citada unidad de control y de mando incluye un dispositivo de relevo configurado para recibir, a la entrada del citado dispositivo de relevo, un valor piloto de la citada primera fuente del agente de presión neumática, y para generar y suministrar, a la salida del citado dispositivo de relevo, el citado valor de la citada primera fuente del agente de presión neumática; y la citada unidad de control y de mando está configurada, además, para recibir, aguas abajo del citado dispositivo de relevo, un valor intermedio de la citada segunda fuente del agente de presión neumática que sustituye o se combina con el citado valor de la primera fuente del agente de presión neumática para generar el citado valor determinado de la citada segunda fuente del agente de presión neumática;
- 55 - la citada unidad de control y de mando incluye un dispositivo de control configurado para recibir, a la entrada del citado dispositivo de control, un valor piloto de la citada primera fuente del agente de presión neumática y un valor piloto de la segunda fuente del agente de presión neumática que sustituye o se combina con el citado valor piloto de la citada primera fuente del agente de presión neumática, y para generar y suministrar, a la salida del citado dispositivo de control, el citado valor determinado de la segunda fuente del agente de presión neumática;
- 60 - la citada unidad de control y de mando incluye un dispositivo de control configurado para:
- recibir, a la entrada del citado dispositivo de control, un valor piloto de la citada primera fuente del agente de presión neumática;
 - recibir, en el citado dispositivo de control, un valor intermedio o un valor piloto de la citada segunda fuente del agente de presión neumática; y
 - generar y suministrar, a la salida del citado dispositivo de control, el citado valor determinado de la citada segunda fuente del agente de presión neumática;
- 65 - la unidad de control y de mando incluye un dispositivo anti-encasquillado y está configurado para generar el citado valor determinado de la segunda fuente del agente de presión neumática a partir del citado de la citada primera fuente del agente de presión neumática y de un valor intermedio de la citada segunda fuente del

agente de presión neumática que sustituye o se combina con el citado valor de la citada primera fuente del agente de presión neumática; o bien aguas abajo o bien aguas arriba del citado dispositivo anti-encasquillado;

5 - la citada unidad de control y de mando incluye, además, un dispositivo de generación del valor de la citada primera fuente del agente de presión neumática configurado para recibir, a la entrada del citado dispositivo de generación, una consigna del freno de servicio, y para generar y suministrar, a la salida del citado dispositivo de generación, el citado valor de la citada primera fuente del agente de presión neumática; y la citada unidad de control y de mando está configurada, además, para recibir, aguas abajo del citado dispositivo de generación, un valor intermedio de la citada segunda fuente del agente de presión neumática que sustituye o se combina con el citado valor de la citada primera fuente del agente de presión neumática para generar el

10 citado valor determinado de la citada segunda fuente del agente de presión neumática;

- la citada unidad de control y de mando incluye un dispositivo de generación del valor de la citada primera fuente del agente de presión neumática configurado para recibir, a la entrada del citado dispositivo de generación, una consigna del freno de servicio y una consigna del freno de parking que sustituye o se

15 combina con la citada consigna del freno de servicio, y para generar y suministrar, a la salida del citado dispositivo de generación, el citado valor determinado de la citada segunda fuente del agente de presión neumática; y/o

- la citada unidad de control y de mando incluye un dispositivo de generación del valor de la citada primera fuente del agente de presión neumática configurado para:

20 - recibir, a la entrada del citado dispositivo de generación, una consigna del freno de servicio;

- recibir, en el citado dispositivo de generación, una consigna del freno de parking o un valor intermedio de la citada segunda fuente del agente de presión neumática; y

- generar y suministrar, a la salida del citado dispositivo de generación, el citado valor determinado de la citada segunda fuente del agente de presión neumática; y/o

25 - la citada unidad de control y de mando está configurada, además, para recibir al menos una información representativa de un parámetro de carga del citado vehículo; determinar un parámetro de carga ficticia del citado vehículo en función de la citada consigna del freno de parking y/o del citado valor determinado de la citada segunda fuente del agente de presión neumática; y sustituir el citado parámetro de carga recibido por el citado parámetro de carga ficticia determinado.

30 El invento tiene también por objetivo, bajo un segundo aspecto, un procedimiento de frenado de un vehículo ferroviario, que incluye un sistema de frenado ferroviario tal como el descrito anteriormente, que incluye:

35 - la etapa de recibir una información representativa de un valor de la citada primera fuente del agente de presión neumática;

- la etapa de alimentar a la cámara de presión del freno de servicio del citado sistema con el citado valor de la citada primera fuente del agente de presión neumática de tal manera que ponga al pistón de frenado en la posición de frenado de servicio;

40 - la etapa de tratar una información representativa de una consigna del freno de parking al menos en su configuración de trabajo;

- la etapa de accionar el citado dispositivo de mando móvil al menos en su posición de enclavamiento, en función de la citada consigna del freno de parking; y

45 - la etapa de determinar un valor de la citada segunda fuente del agente de presión neumática en función de la citada consigna del freno de parking, y de la citada información representativa de un valor de la citada primera fuente del agente de presión neumática con el objetivo de alimentar a la citada cámara de presión del freno de servicio.

50 El procedimiento según el invento es particularmente sencillo y cómodo de utilizar.

Según las características preferidas, sencillas, cómodas y económicas del procedimiento según el invento, incluye, además, la etapa de alimentar a la citada cámara de presión del freno de servicio con el citado valor de la citada segunda fuente del agente de presión neumática; y la etapa de vaciado en la citada cámara de la presión del freno de servicio.

55 Se va ahora a proseguir con la exposición del invento con la descripción de unos ejemplos de realización, dada a continuación a título ilustrativo y no limitativo, haciendo referencia a los dibujos anexos en los cuales:

60 - la figura 1 ilustra esquemáticamente y de una manera parcial un sistema de frenado ferroviario de acuerdo con un primer modo de realización del invento, cuyo sistema está provisto de una unidad de control y de mando;

- la figura 2 representa esquemáticamente la unidad de control y de mando y una red de transporte de conductos del sistema, que está conectada a esta unidad;

65 - las figuras 3 a 6 ilustran esquemáticamente el funcionamiento del sistema de frenado ferroviario de la figura 1, respectivamente en diferentes configuraciones;

- las figuras 7 a 9 representan esquemáticamente diferentes elementos sistémicos de la unidad de control y de mando, funcionando según diferentes configuraciones; y
- la figura 10 es una vista similar a la de la figura 1, que muestra solamente y de una manera parcial el sistema de frenado ferroviario de acuerdo con un segundo modo de realización.

- 5 La figura 1 representa esquemáticamente un sistema de frenado ferroviario 1 para un vehículo ferroviario con un freno con empaquetaduras o con placas.
- 10 El sistema de frenado ferroviario 1 incluye un cuerpo 2 que forma aquí un cilindro a la vez de freno de servicio 6 y de freno de parking 7, una unidad de control y de mando 3 configurada para gestionar el funcionamiento del freno de servicio 6 y del freno de parking 7, una red de transporte de conductos neumáticos conectada al cuerpo 2 y a la unidad de control y de mando 3, una timonería de frenado 4 conectada mecánicamente al cuerpo 2 así como un freno 5 con empaquetaduras sobre el cual la timonería de frenado 4 está configurada para actuar.
- 15 El cuerpo 2 presenta aquí la forma de una envoltura globalmente cerrada.
- 20 El freno de servicio 6 incluye un pistón del freno de servicio 8 móvil con respecto al cuerpo 2 según una primera dirección axial, una varilla de empuje 9 móvil igualmente con respecto al cuerpo 2 según una segunda dirección axial perpendicular a la primera dirección axial.
- 25 El pistón de frenado 8 delimita con el cuerpo 2 una cámara de presión del freno de servicio 13.
- El pistón de frenado 8 presenta dos lados respectivamente un primer lado 17 configurado para actuar sobre la timonería de frenado 4 por medio de la varilla 9 de empuje y un segundo lado 18 opuesto al primer lado 17 y girado hacia la cámara de presión del freno de servicio 13.
- 30 El freno de servicio 6 incluye, además, una varilla dentada 21 fijada sobre el segundo lado 18 del pistón de frenado 8. Esta varilla dentada 21 se extiende longitudinalmente según la primera dirección axial.
- 35 El pistón de frenado 8 está configurado para desplazarse en el cuerpo 2 manteniendo al mismo tiempo la cámara de presión del freno de servicio 13 relativamente estanco gracias a una membrana 14 situada entre el pistón de frenado 8 y los bordes interiores del cuerpo 2.
- 40 El freno de servicio 6 incluye, además, una pieza en esquina 10 fijada sobre el primer lado 17 del pistón de frenado 8.
- Esta pieza de esquina 10 presenta una sección triangular y está configurada para colaborar con un juego de topes de rodamientos 11, uno de cuyos topes de rodamientos está unido al cuerpo 2 mientras que el otro de los topes de rodamientos está unido a la varilla de empuje 9.
- 45 Esta varilla de empuje 9 está provista de un ajustado del desgaste configurado para compensar el desgaste de las empaquetaduras del freno 5 con el fin de evitar que un juego demasiado importante (como consecuencia del desgaste de las empaquetaduras) reduzca la fuerza de frenado.
- 50 El freno de servicio 6 incluye, además, un muelle 12 situado aquí alrededor de la varilla 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 llevar al tope que está unido a la varilla de empuje 9 contra la pieza de esquina 10.
- El freno de servicio 6 incluye, además, un orificio 15 practicado en el cuerpo 2 y configurado para permitir el desplazamiento de la varilla de empuje 9 a través de este primer orificio 15.
- 55 El freno de servicio 6 incluye, además, un segundo orificio 16 practicado en el cuerpo 2 y que desemboca en la cámara de presión del freno de servicio 13.
- 60 La cámara de presión del freno de servicio 13 está conectada aquí por un primer conducto de alimentación 72 de la red de transporte de conductos neumáticos, llamado también conducto del freno de servicio y del freno de emergencia, conectada al nivel de este segundo orificio 16, a una fuente de un fluido a presión tal como, por ejemplo, un circuito neumático.
- 65 El cuerpo 2 incluye una cavidad 27 añadida a la cámara de presión del freno de servicio 13 y en la cual está situado el freno de parking 7.
- El freno de parking 7 incluye un dispositivo de bloqueo formado aquí por un dedo de bloqueo 20 móvil con respecto al cuerpo 2 y que se extiende según la segunda dirección axial.

ES 2 727 614 T3

- El freno de parking 7 incluye, además, aquí un pistón de mantenimiento 23 móvil con respecto al cuerpo 2 y que delimita con este último una cámara de presión del freno de parking 25.
- 5 Este pistón de mantenimiento 23 presenta dos lados, respectivamente un primer lado 31 sobre el cual está colocado el dedo de bloqueo 20 y un segundo lado 32 opuesto al primer lado 31 y girado hacia la cámara de presión del freno de parking 25.
- 10 El freno de parking 7 incluye, además, aquí un elemento de muelle 24 situado entre el cuerpo 2 y el segundo lado 32 del pistón de mantenimiento 23. Este elemento de muelle 24 está configurado para actuar sobre este pistón de mantenimiento 23 y en consecuencia sobre el dedo de bloqueo 20.
- Se observará que el pistón de mantenimiento 23 y que el elemento de muelle 24 forman aquí un dispositivo de mando móvil del freno de parking 7.
- 15 El pistón de mantenimiento 23 está configurado para desplazarse en el cuerpo 2 manteniendo al mismo tiempo la cámara de presión del freno de parking 25 relativamente estanca gracias a una membrana (no representada) situada entre este pistón de mantenimiento 23 y los bordes interiores del cuerpo 2.
- 20 El freno de parking 7 incluye un tercer orificio (no representado) practicado en el cuerpo 2 y que desemboca a la vez en la cámara de presión del freno de parking 25 y en la cámara de presión del freno de servicio 13, el cual está configurado para permitir el desplazamiento del dedo de bloqueo 20 a través de este tercer orificio.
- 25 Se observará que la estanqueidad relativa entre la cámara de presión del freno de parking 25 y la cámara de presión del freno de servicio 13 está asegurada por la presencia de una junta de estanqueidad 33 situada en el interfaz entre este tercer orificio y el dedo de bloqueo 20.
- El freno de parking 7 incluye, además, un cuarto orificio 28 practicado en el cuerpo 2 y que desemboca en la cámara de presión del freno de parking 25.
- 30 Esta cámara de presión del freno de parking 25 está unida aquí por un segundo conducto de alimentación 71 de la red de transporte de conductos neumáticos, llamado también conducto del freno de parking, conectado al nivel de este cuarto orificio 28, a una fuente de un fluido a presión, tal como, por ejemplo, un circuito neumático.
- 35 El freno de parking 7 incluye, además, una pieza de desenclavamiento 29 colocada sobre el segundo lado 32 del pistón de mantenimiento 23 y que desemboca en el exterior del cuerpo 2 a través de un quinto orificio (no representado) practicado en el cuerpo 2 y que desemboca en la cavidad 27; de tal manera que esta pieza de desenclavamiento 29 es accesible para ser manipulada desde el exterior del cuerpo 2 llegado el caso.
- 40 El freno de servicio 6 está situado en el cuerpo 2 y está configurado para actuar sobre el freno 5 por medio de la timonería de frenado 4.
- Este freno 5 incluye un disco de freno 35 (aquí visto desde arriba) montad, por ejemplo, sobre un eje 36 del vehículo ferroviario, o directamente sobre la rueda a frenar.
- 45 Este freno 5 incluye, además, dos patines 37 provistos cada uno de una empaquetadura 38 configurados para ser aplicados en contacto con el disco 35 para reducir su velocidad de rotación y como consecuencia la de la rueda a frenar, así como de una orejeta de fijación 39 practicada en el lado puesto de la superficie de la empaquetadura 38 configurada para ir a aplicarse sobre el disco de freno 35.
- 50 La timonería de frenado 4 incluye dos o cuatro palancas deformables 40 provistas cada una de una porción superior y una porción inferior que son solidarias. Únicamente dos palancas están ilustradas aquí y, en el caso en el que la timonería presente cuatro palancas, pueden ser solidarias dos a dos o como variante, independientes unas de otras.
- 55 Cada porción de las palancas 40 está articulada sobre un conector central 41 por medio de dos pivotes 42.
- La porción inferior de cada palanca deformable 40 está unida a uno de los patines 37 por medio de su orejeta de fijación 39.
- 60 La porción superior de cada palanca deformable 40 está unida a una articulación respectiva 44, 45.
- La timonería de frenado 4 recibe al cuerpo 2 entre las porciones superiores de las palancas deformables 40, al nivel de las articulaciones 44 y 45.

ES 2 727 614 T3

El cuerpo 2 está montado en rotación sobre la articulación 44 que es solidaria de un extremo de la varilla de empuje 9 mientras que está montado fijo sobre la articulación 45, la cual es directamente solidaria con este cuerpo 2.

5 La timonería de frenado 4 incluye igualmente una patilla de fijación 43 solidaria con el conector central 41 para el montaje de esta timonería de frenado 4 sobre el vehículo ferroviario; con el fin de que los patines de frenado 37 estén situados a ambos lados del disco de freno 35 (o de la rueda del vehículo ferroviario).

10 Se observará que la aproximación de las articulaciones 44, 45 permite separar los patines 37 uno de otro y al contrario, 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).

La red de transporte de los conductos neumáticos incluye aquí un circuito neumático principal formado por los conductos principales y generales 70, configurado para que discurra cada uno a lo largo del vehículo ferroviario.

15 Los conductos principales y generales 70 son distintos, no están conectados juntos y se extienden generalmente en paralelo. El conducto general permite asegurar la continuidad neumática a lo largo del tren y permite el frenado de servicio del tren, utilizando directamente el fluido que discurre por el conducto general. El conducto general permite en lo que a él se refiere alimentar a los equipos especialmente al sistema de frenado ferroviario, por ejemplo, a los depósitos (véase con más detalle a continuación).

20 Esta red incluye, además, un circuito neumático de alimentación a las cámaras del freno de servicio y de parking, respectivamente 13 y 25, formado especialmente por el primero y el segundo conductos de alimentación 72 y 71.

25 La unidad de control y de mando 3 está conectada a la cámara de presión del freno de servicio 13 por medio del primer conducto de alimentación 72 al cual está conectada.

La unidad de control y de mando 3 está aquí conectada igualmente a la cámara de presión del freno de parking 25 por medio del segundo conducto de alimentación 71 al cual está conectada.

30 La unidad de control y de mando 3 incluye unos elementos sistémicos (no representados) que están configurados para recibir y tratar las informaciones representativas relativas a las consignas de funcionamiento del vehículo ferroviario, por un primer canal de tipo eléctrico y/o neumático y/o incluso manual, anotado con la referencia 50 en la figura 1.

35 Estos elementos sistémicos pueden estar formados, por ejemplo, por unos relés neumáticos y/o unos relés eléctricos y/o unas tarjetas electrónicas y/o unas unidades centrales de tratamientos o microprocesadores, y/o unos componentes de memoria viva que incluyen unos registros adaptados para registrar las variables de los parámetros creados y modificados en el transcurso de la ejecución de los programas, y/o unos interfaces de comunicación configurados para transmitir y para recibir datos, y/o unos elementos de almacenamiento interno, tales como discos duros, que pueden incluir especialmente el código ejecutable de programas que permitan la gestión de los frenos de servicio y de parking 6 y 7.

40 Estos elementos sistémicos están configurados, además, para recibir y tratar las informaciones representativas relativas a los parámetros de utilización del vehículo ferroviario, por un segundo canal de tipo eléctrico y/o neumático y/o incluso manual, anotado con la referencia 60 en la figura 1.

45 Se observará que en la figura 1, la unidad de control y de mando 3 está asociada a una timonería de frenado y a un solo freno 5 del vehículo ferroviario. Como variante, tal unidad de control y de mando puede estar asociada a un eje (no ilustrado) del vehículo ferroviario provisto de una pluralidad de frenos 5, o a un bogie (no ilustrado) del vehículo ferroviario, provisto de dos ejes, o incluso a un vagón (no ilustrado) del vehículo ferroviario, provisto de dos bogies, o el vehículo ferroviario no puede incluir nada más que una tal unidad de control y de mando.

50 La figura 2 representa esquemáticamente de una manera más detallada a la vez a la red de desarrollo de los conductos neumáticos y al primer y al segundo canales por los que transitan las informaciones representativas recibidas por la unidad de control y de mando 3.

55 El circuito principal de la red incluye un primer punto de derivación hacia un primer conducto auxiliar 81 conectado, por un extremo, al conducto general de los conductos 70 y por el extremo opuesto, a la unidad de control y de mando 3.

60 La red está provista de un primer depósito auxiliar 74 conectado al primer conducto auxiliar 81 por medio de un primer conducto de conexión 80.

ES 2 727 614 T3

Este primer depósito auxiliar 74 está alimentado por el conducto principal de los conductos 70 y la red está provista, además, de una primera válvula anti-retorno 82 montada sobre el primer conducto auxiliar 81 entre el conducto principal y el primer depósito auxiliar 74.

- 5 El conducto principal está configurado para transportar un fluido a una presión predeterminada. El depósito auxiliar 74 incluye, por lo tanto, un fluido a una tal predeterminada primera presión.

Tal primer depósito auxiliar 74 puede estar presente, por ejemplo, sobre cada bogie del vehículo ferroviario.

- 10 El circuito principal de la red incluye, además, un segundo punto de derivación hacia un segundo conducto auxiliare 84 conectado, por un extremo, con el conducto principal, y por el extremo opuesto, con la unidad de control y de mando 3.

- 15 La red está provista de un segundo depósito auxiliar 75 conectado al segundo conducto auxiliar 84 por medio de un segundo conducto de conexión 83.

Este segundo depósito auxiliar 75 está alimentado por el conducto principal y la red está provista, además, con una segunda válvula anti-retorno 85 montada sobre el segundo conducto auxiliar 84, entre el conducto principal y el segundo depósito auxiliar 75.

- 20 El conducto principal está configurado para transportar un fluido a una presión predeterminada. El depósito auxiliar 74 lleva, por lo tanto, un fluido a una tal presión.

Tal segundo depósito auxiliar 75 puede estar presente, por ejemplo, sobre cada bogie del vehículo ferroviario.

- 25 Se observará que el conducto principal y el conducto general, el primero y el segundo conductos auxiliares 81 y 84 y el primero y el segundo depósitos auxiliares 74 y 75 están situados aquí esquemáticamente aguas arriba de la unidad de control y de mando 3 y están conectados a la entrada de esta unidad de control y de mando 3.

- 30 Por el contrario, el primero y el segundo conductos de alimentación 71 y 72 están situados esquemáticamente aguas debajo de la unidad de control y de mando 3 y están conectados a la salida de esta unidad de control y de mando 3.

- 35 La red incluye, además, un tercer conducto de alimentación 73, llamado también conducto intermedio, situado esquemáticamente aguas debajo de la unidad de control y de mando 3 y conectado igualmente a la salida de esta unidad de control y de mando 3.

Este tercer conducto de alimentación 73 está conectado, además, al nivel del segundo orificio 16 de la cámara del freno de servicio 13, de la misma manera que el primer conducto de alimentación 72.

- 40 El tercer conducto de alimentación 73 está configurado para transportar un fluido procedente de una fuente del agente de presión neumática únicamente cuando el freno de parking 6 está en una configuración de trabajo (véase a continuación), es decir, punteando al conducto del freno de servicio 72.

- 45 Entre las consignas de funcionamiento del vehículo ferroviario, la unidad de control y de mando 3 está configurada para recibir y tratar al menos una información representativa de una consigna del freno de servicio, anotada con la referencia CFS, al menos una información representativa de una consigna del freno de parking, anotada con la referencia CFP, y a una información representativa de una consigna del freno de emergencia, anotada con la referencia CFU.

- 50 Como se ha mencionado anteriormente, estas consignas pueden corresponder a una o varias señales eléctricas y/o neumáticas y/o mecánicas.

- 55 Entre los parámetros de utilización del vehículo ferroviario, la unidad de control y de mando 3 está configurada para recibir al menos una información representativa de la tracción del vehículo, y/o al menos una información representativa de la velocidad del vehículo, y/o al menos una información representativa de la carga del vehículo, y/o al menos una información representativa del anti-encasquillado (o del encasquillado) del vehículo, Y/o al menos una información representativa de los valores de la presión en los conductos neumáticos del vehículo, en particular en el conducto principal, el conducto general, los conductos auxiliares 81 y 84 y los conductos de alimentación 71, 72 y 73, y/o al menos una información representativa de una energía eléctrica del vehículo.

- 60 En lo referente a la carga del vehículo, la información recibida puede referirse, por ejemplo, a un vagón solamente, o bien a varios vagones sucesivos o a la totalidad del vehículo ferroviario. Esto depende del número de sistemas de frenado de acuerdo con el invento, y de la estrategia de control del frenado.

Se observará, por otra parte, que algunos parámetros de funcionamiento de algunos vehículos ferroviarios pueden naturalmente (o inicialmente) estar condicionados por la carga del vehículo, por ejemplo, para gestionar el freno de servicio mientras que otros no están condicionados a la carga del vehículo.

5 La unidad de control y de mando 3 puede estar configurada aquí para recibir la consigna del freno de servicio CFS y al menos una información representativa de al menos uno de los parámetros mencionados anteriormente de utilización del vehículo ferroviario.

10 Como se ha indicado anteriormente, puede tratarse de una consigna del freno de servicio CFS o de una consigna del freno de emergencia CFU.

15 La unidad de control y de mando 3 está configurada, además, para recibir un valor de la primera fuente del agente de presión neumática configurado para alimentar la cámara de presión del freno de servicio 13 cuando la consigna del freno de servicio CFS no sea nula.

La unidad de control y de mando 3 está configurada, además, para recibir la consigna del freno de parking CFP, o para determinar esta consigna del freno de parking CFP en función del o de los parámetros de utilización del vehículo ferroviario.

20 La unidad de control y de mando 3 está configurada, además, para determinar un valor de una tercera fuente del agente de presión neumática configurada para alimentar, a través del conducto del freno de parking 71, a la cámara de presión del freno de parking 25 cuando la consigna del freno de parking CFP no sea nula.

25 Este valor de la tercera fuente del agente de presión neumática está determinado en función de la consigna del freno de parking de la consigna del freno de parking CFP. Por ejemplo, este valor es nulo cuando la consigna del freno de parking CFP es no nula y cuando el freno de parking 6 debe ser aplicado.

30 La unidad de control y de mando 3 está configurada, además, para determinar un valor de la segunda fuente del agente de presión neumática configurada para alimentar, a través, del conducto del freno de servicio 72 o a través del conducto intermedio 73, a la cámara de presión del freno de servicio 13 cuando la consigna del freno de parking CFP no es nula.

35 Este valor de la segunda fuente del agente de presión neumática está determinado en función de la consigna del freno de parking CFP, y/o del valor de la primera fuente del agente de presión neumática, y/o de la consigna del freno de servicio CFS, y/o del o de los parámetros de utilización del vehículo ferroviario y, llegado el caso, el valor determinado de la segunda fuente del agente de presión neumática es igual a este valor corregido.

40 El valor de la segunda fuente del agente de presión neumática puede ser determinado de manera que sea constante, o como variante, variable en función del valor de la primera fuente del agente de presión neumática.

Se va ahora a describir el funcionamiento del sistema de frenado ferroviario 1 en referencia a la figura 1 y a las figuras 3 a 6, que ilustran esquemáticamente diferentes configuraciones de este sistema 1.

45 En la figura 1, el sistema de frenado ferroviario 1 está en una configuración de rearme. La consigna del freno de servicio CFS, la consigna del freno de emergencia y la consigna del freno de parking son aquí nulas.

50 En esta configuración de rearme, la cámara de presión del freno de servicio 13 no está alimentada (está vacía) de tal manera que el pistón de frenado 8 está entonces en una posición de reposo, en la cual no aplica ninguna fuerza de frenado sobre la varilla de empuje 9.

Como consecuencia, las articulaciones 44 y 45 de la timonería de frenado 4 están a una distancia una de otra que permite mantener a distancia a los patines 37 del disco de freno 35.

55 La cámara de presión del freno de parking 25 está alimentada por el conducto del freno de parking 71, por el cual discurre una tercera fuente del agente de presión neumática.

Esta tercera fuente del agente de presión neumática puede proceder directamente del conducto general, o del primer depósito auxiliar 74 o incluso del segundo depósito auxiliar 75.

60 La cámara de presión del freno de parking 25 está, entonces, a presión de tal manera que el pistón de mantenimiento 23 se encuentre entonces en una primera posición en la cual el elemento de muelle 24 está comprimido y el dedo de bloqueo 20 está en una primera posición a distancia de la varilla dentada 21 del freno de servicio 6.

ES 2 727 614 T3

- En esta configuración de rearme del sistema 1, el freno de parking 7 está en una configuración rearmada mientras que el freno de servicio 6 está en una configuración de reposo.
- 5 Se observará que el freno de parking 7 está dimensionado preferentemente y configurado de tal manera que la presión de rearme del freno de parking 7 es relativamente baja, por ejemplo, del orden de 2 bares a 6 bares.
- En la figura 3, el sistema de frenado ferroviario 1 está representado en una configuración de aplicación del freno de servicio 6. La consigna del freno de servicio CFS es, por lo tanto, no nula.
- 10 En esta configuración de aplicación del freno de servicio 6, la cámara de presión de freno de servicio 13 está alimentada por el conducto del freno de servicio 72, por el cual discurre una primera fuente del agente de presión neumática.
- 15 Esta primera fuente del agente de presión neumática puede proceder, directa o indirectamente, del conducto general, o del primer depósito auxiliar 74 o incluso del segundo depósito auxiliar 75.
- Como se verá continuación haciendo referencia a la figura 9, esta primera fuente del agente de presión neumática puede ser generada por un dispositivo de generación de presión neumática, a partir de una presión piloto.
- 20 La cámara de presión del freno de servicio 13 está, por lo 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 esquina 10 ha separado al juego de los topes de rodamientos 11, desplazando así a la varilla de empuje 9 y a la articulación 44.
- 25 Como consecuencia, las articulaciones 44 y 45 se alejan una de otra y provocan la aproximación de los patines 37 y, por lo tanto, la aplicación de las empaquetaduras 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).
- 30 Se observará igualmente que en esta configuración ilustrada en la figura 3, la cámara de presión del freno de parking 25 está siempre a presión como se ha mencionado haciendo referencia a la figura 1.
- 35 En esta configuración de aplicación del freno de servicio 6 del sistema 1, el freno de parking 7 está siempre en su configuración rearmada mientras que el freno de servicio 6 está en una configuración de trabajo.
- Se observará igualmente que en la configuración ilustrada en la figura 3, el valor de la presión determinada del fluido inyectado en la cámara de presión del freno de servicio 13 desplaza al pistón de frenado 8 una carrera predeterminada con el fin de actuar sobre la timonería de frenado 4 con una primera fuerza determinada y, como consecuencia aplicar una primera fuerza determinada sobre del disco de freno 35.
- 40 En la figura 4, el sistema de frenado ferroviario 2 está representado en una configuración de enclavamiento en la cual el pistón de frenado 8 del freno de servicio 6 está inmovilizado en su segunda posición ilustrada en la figura 3.
- 45 Se observará que la timonería de frenado 4 está aquí en la misma posición que la ilustrada en la figura 3.
- La cámara de presión del freno de servicio 13 siempre está a presión mientras que la cámara de presión del freno de parking 25 está vacía. Las consignas del freno de servicio CFS y del freno de parking CFP son, por lo tanto, no nulas.
- 50 El vaciado de la cámara de presión del freno de parking 25 libera al elemento de muelle 24, que desplaza el pistón de mantenimiento 23 de su primera posición hacia una segunda posición llamada posición de enclavamiento y de esta manera desplaza al dedo de bloqueo 20 de su primera posición hacia una segunda posición en la cual va a inmovilizar a la varilla dentada 21 por el encaje del extremo distal de este dedo de bloqueo 20 en unas ranuras practicadas sobre la varilla dentada 21.
- 55 En esta misma figura 4, el sistema de frenado ferroviario 2 está ilustrado igualmente en una configuración llamada de sobrealimentación del freno de servicio 6.
- 60 El fluido que discurre por el conducto del freno de servicio 72 puede proceder de la segunda fuente del agente de presión neumática y presentar un valor de la presión superior al valor de la presión de la segunda fuente.
- 65 La sobrealimentación de esta cámara de presión del freno de servicio 13 por el fluido permite desplazar el pistón de frenado 8 para separar todavía más el juego de los topes de rodamientos 11 y de esta manera alejar más las articulaciones 44 y 45 de la timonería de frenado 4.

Como variante, la sobrealimentación de la cámara de presión del freno de servicio 13 puede hacerse por medio del conducto intermedio 73 por el cual discurre la segunda fuente del agente de presión neumática.

5 Este alejamiento representativo de una segunda fuerza determinada superior a la primera fuerza determinada aplicada por el pistón de frenado 8 engendra una segunda fuerza determinada superior a la primera fuerza determinada sobre el disco de freno 35 por medio de los patines 37.

10 Se observará que la varilla dentada 21 y el dedo de bloqueo 20 están configurados para permitir tal desplazamiento del pistón de frenado 8 cuando el dedo de bloqueo 20 inmoviliza a esta varilla dentada 21.

15 Por ejemplo, la varilla dentada 21 presenta una dentadura predeterminada y el extremo distal del dedo de bloqueo 20 presenta igualmente una dentadura predeterminada complementaria de la dentadura predeterminada de la varilla dentada 21.

20 Se observará que el dedo de bloqueo 20 permite el desplazamiento de la varilla dentada 21 únicamente en el sentido de desplazamiento del pistón de frenado 8 para apretar todavía más el disco de freno 35 e inmoviliza de nuevo la varilla dentada 21 desde el momento en el que esta última está parada, en la tercera posición del pistón de frenado 8.

25 Como una variante más, el fluido que discurre por el conducto del freno de servicio 72 puede proceder de la segunda fuente del agente de presión neumática y presentar un valor de la presión sensiblemente igual o inferior al valor de la presión de la primera fuente; y llegado el caso, no se trata de una sobrealimentación en el sentido descrito anteriormente sino de una alimentación de la cámara de presión del freno de servicio 13 que permite asegurar una fuerza del freno de parking determinada.

30 De una manera más general, el valor de la presión de la segunda fuente del agente de presión neumática está, por lo tanto, determinada, con respecto al valor de la presión de la primera fuente, para aplicar una fuerza del freno de parking también determinada.

35 En estas configuraciones de enclavamiento y de sobrealimentación del freno de servicio 6, el freno de parking 7 y el freno de servicio 6 están cada uno en una configuración de trabajo.

40 En una variante de realización, la unidad de control y de mando 3 puede recibir una consigna del freno de parking CFP no nula habiendo recibido previamente una consigna del freno de servicio CFS nula.

45 Llegado el caso, el pistón de frenado 8 del freno de servicio 6 está en primer lugar inmovilizado en su primera posición ilustrada en la figura 1 y a continuación, el conducto del freno de servicio 72 y/o el conducto intermedio 73 lleva un fluido procedente de la segunda fuente del agente de presión neumática, puenteando al conducto del freno de servicio 72.

50 De una manera más general, el orden en el cual las operaciones de enclavamiento por aplicación del freno de parking 7 y de alimentación y/o de sobrealimentación del freno de servicio 6 son realizadas es indiferente; y estas operaciones pueden efectuarse igualmente al mismo tiempo.

55 En la figura 5, el sistema de frenado ferroviario 2 está representado en una configuración de vaciado del freno de servicio 6. La consigna del freno de servicio CFS es nula mientras que la consigna del freno de parking CFP es no nula.

60 El vaciado de la cámara de presión del freno de servicio 13 puede efectuarse por medio de fugas en la red 3. Dicho de otra manera, ni la cámara de presión del freno de servicio 13, ni el conducto del freno de servicio 72, están puestos directamente en comunicación con la atmósfera.

65 Se observará que el fluido a presión presente en la cámara de presión del freno de servicio 13 se escapa de esta última especialmente desde el conducto del freno de servicio 72.

Se observará igualmente que, gracias al freno de parking 6 y en particular al conjunto formado por el dedo de bloqueo 20, el pistón de mantenimiento 23 y por el elemento de muelle 24, en combinación con la varilla dentada 21 fijada al pistón de frenado 8 del freno de servicio 6, este pistón de frenado 8 permanece en su tercera posición, en la que actúa sobre la timonería de frenado 4 para aplicar la segunda fuerza predeterminada sobre el disco del freno 35 por medio de los patines 37, a pesar del vaciado de la cámara de presión del freno de servicio 13.

En esta configuración de vaciado del freno de servicio 6, el freno de parking 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 del freno de servicio 13.

En la figura 6, el sistema de frenado ferroviario 1 está representado en una configuración de desenclavamiento. Las consignas del freno de servicio CFS y del freno de parking CFP son, por lo tanto, nulas.

5 En esta configuración de desenclavamiento, ha sido aplicada una fuerza sobre la pieza de desenclavamiento 29 del freno de parking 6 de tal manera que saca hacia el exterior del cuerpo 2 esta pieza de desenclavamiento 29.

10 El desplazamiento de esta pieza de desenclavamiento 29 acciona el pistón de mantenimiento 23 y como consecuencia al dedo de bloqueo 20 que va al encuentro del elemento de muelle 24 que se encuentra así comprimido.

El hecho de que el dedo de bloqueo 20 alcance su segunda posición, hace que no coopere ya con la varilla dentada 21, que queda así libre.

15 Como consecuencia, el muelle 12 situado alrededor de la varilla de empuje 9 y entre el borde interior del cuerpo 2 y el tope de rodamientos fijado sobre la varilla de empuje 9 vuelve a encontrar su posición inicial.

20 Este muelle 12 acciona, por lo tanto, el tope de rodamientos 11 situado entre la varilla de empuje 9 y la pieza de esquina 10 según la segunda dirección axial, accionando de esta manera la recuperación del pistón de frenado 8 según la primera dirección axial, hasta su posición de reposo.

25 Las articulaciones 44 y 45 de la timonería se aproximan una a otra de tal manera que las palancas deformables 40 vuelvan a encontrar sus posiciones iniciales ilustradas en la figura 1 y los patines 37 vuelvan a encontrarse a distancia del disco de freno 35, el cual está así libre en rotación (el disco de freno no está ya frenado).

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

30 Se observará que el freno de parking 6 está configurado de tal manera que la fuerza aplicar para el desenclavamiento, por medio de la pieza de desenclavamiento 29, es relativamente pequeña para ser efectuada manualmente por un usuario tal como el conductor del vehículo ferroviario. Por ejemplo, esta fuerza es del orden de alrededor de 5 a 50 daN.

35 En la figura 7, la unidad de control y de mando 3 incluye un dispositivo de encasquillado 90 configurado para generar una presión de utilización del fluido a partir de un valor piloto de la presión.

Según un modo de realización, (a la izquierda de la figura 7), el dispositivo de encasquillado 90 está configurado aquí para recibir, a la entrada, un valor piloto de la primera fuente del agente de presión neumática PFSp.

40 El dispositivo de encasquillado 90 está configurado, además, para generar y suministrar, a la salida, el valor determinado de la primera fuente del agente de presión neumática PFS.

45 Llegado el caso, la unidad de control y de mando 3 está configurada para recibir, aguas abajo del dispositivo de encasquillado 90, un valor intermedio de la segunda fuente del agente de presión neumática PFPi que sustituye o se combina con el valor de la primera fuente del agente de presión neumática PFS para generar el valor determinado de la segunda fuente del agente de presión neumática PFP.

50 Según otro modo de realización (en el centro de la figura 7), el dispositivo de relevo 90 está configurado para recibir, en la entrada, un valor piloto de la primera fuente del agente de presión neumática PFSp y un valor piloto de la segunda fuente del agente de presión neumática PFPp que sustituye o se combina con el valor piloto de la primera fuente del agente de presión neumática PFSp.

55 El dispositivo de relevo 90 está configurado, además, para generar y suministrar, a la salida, el valor determinado de la segunda fuente del agente de presión neumática PFP.

Según otro modo más de realización (a la derecha de la figura 7), el dispositivo de relevo 90 está configurado para recibir, a la entrada, un valor piloto de la primera fuente del agente de presión neumática PFSp.

60 El dispositivo de relevo 90 está configurado para recibir, además, en el dispositivo de relevo 90, un valor intermedio o un valor piloto de la segunda fuente del agente de presión neumática, respectivamente PFPi o PFPp.

El dispositivo de relevo 90 está configurada además para generar y suministrar, a la salida, el valor determinado de la segunda fuente del agente de presión neumática PFP.

Se observará que el dispositivo de relevo 90 puede incluir, por ejemplo, unas válvulas de tipo lanzadera, pilotadas o no, y/o unas electroválvulas y/o unos accionadores.

5 En la figura 8, la unidad de control y de mando 3, incluye un dispositivo anti-encasquillado 92 configurado para asegurar la eficacia del frenado del vehículo ferroviario.

10 En un modo de realización (a la izquierda de la figura 8) la unidad de control y de mando 3 está configurada para generar el valor de la segunda fuente del agente de presión neumática PFP a partir especialmente del valor de la primera fuente del agente de presión neumática PFS y de un valor intermedio de la segunda fuente del agente de presión neumática PFPi que sustituye o se combina con el valor de la primera fuente del agente de presión neumática PFS, aguas abajo del dispositivo anti-encasquillado 92.

15 En otro modo de realización (a la derecha de la figura 8) la unidad de control y de mando 3 está configurada para generar el valor determinado de la segunda fuente del agente de presión neumática PFP a partir especialmente del valor de la primera fuente del agente de presión neumática PFS y de un valor intermedio de la segunda fuente del agente de presión neumática PFPi que sustituye o se combina con el valor de la primera fuente del agente de presión neumática PFS, aguas arriba del dispositivo anti-encasquillado 92.

20 Se observará que el dispositivo anti-encasquillado 92 puede incluir, por ejemplo, unas válvulas tipo lanzadera, pilotadas o no, y/o unas electroválvulas, y/o unos accionadores.

En la figura 9, la unidad de control y de mando 3 incluye un dispositivo de generación de una presión 94 configurado para generar el valor de la presión de la primera fuente del agente de presión neumática.

25 En un modo de realización (a la izquierda de la figura 9), este dispositivo de generación de una presión 94 está configurado para recibir, a la entrada, una consigna del freno de servicio CFS.

30 Este dispositivo de generación de una presión 94 está configurado para generar y suministrar, a la salida, el valor de la primera fuente del agente de presión neumática PFS.

35 Llegado el caso, la unidad de control y de mando 3 está configurada para recibir, aguas abajo del dispositivo de generación 94, un valor intermedio de la citada segunda fuente del agente de presión neumática PFPi que sustituye o se combina con el valor de la primera fuente del agente de presión neumática PFS para generar el valor determinado de la segunda fuente del agente de presión neumática PFP.

En otro modo de realización (en el centro de la figura 9), el dispositivo de generación 94 está configurado para recibir, a la entrada, una consigna del freno de servicio CFS y una consigna del freno de parking CFP que sustituye o se combina con la consigna del freno de servicio CFS.

40 El dispositivo de generación 94 está configurado, además, para generar y suministrar, a la salida, el valor determinado de la segunda fuente del agente de presión neumática PFP.

45 En otro modo de realización más (a la derecha de la figura 9), el dispositivo de generación 94 está configurado para recibir, a la entrada, una consigna del freno de servicio CFS.

El dispositivo de generación 94 está configurado para recibir, además, en el dispositivo de generación 94, una consigna del freno de parking CFP o un valor intermedio de la segunda fuente del agente de presión neumática PFPi.

50 El dispositivo de generación 94 está configurado, además, para generar y suministrar, a la salida, el valor determinado de la segunda fuente del agente de presión neumática PFP.

55 Se observará que el dispositivo de generación 94 puede incluir, por ejemplo, unas electroválvulas, y/o unos detectores, y/o unos distribuidores neumáticos, y/u otros dispositivos mecánicos.

60 De acuerdo con un segundo modo de realización del sistema de frenado ferroviario ilustrado en la figura 10, en la configuración de enclavamiento, el accionamiento del dispositivo de bloqueo puede efectuarse por un accionador eléctrico mejor que por la puesta a presión de una cámara de presión alimentada, por ejemplo, a través de un distribuidor.

60 De una manera general, se ha utilizado para los elementos similares las mismas referencias, pero añadiendo el número 100.

65 El freno de parking 107 incluye aquí un accionador eléctrico 123 móvil con respecto al cuerpo 102, situado en la cavidad 127, y al cual está unido el dedo de bloqueo 120; así como un elemento de muelle 124 situado entre el

- 5 cuerpo 102 y un lado del accionador 123. Este elemento de muelle 124 está configurado para actuar sobre el accionador 123 y, en consecuencia, sobre el dedo de bloqueo 120 que es móvil en la cámara de presión del freno de servicio 113 para actuar sobre el pistón de frenado 108. El accionador eléctrico 123 y el elemento de muelle 124 forman aquí un dispositivo de mando del freno de parking 107; el cual está desprovisto, en consecuencia, de una cámara de presión del freno de parking.
- El accionador eléctrico 123 está conectado aquí eléctricamente a una fuente de alimentación eléctrica por un cable eléctrico 171 configurado para ser conectado a la unidad de control y de mando.
- 10 Llegado el caso, la unidad de control y de mando está configurada para determinar un valor de la energía eléctrica en función de la consigna del freno de parking, con el objetivo de accionar el accionador eléctrico 123 móvil al menos en su posición de enclavamiento, para el desplazamiento del dedo de bloqueo 120.
- 15 En una variante no ilustrada, la unidad de control y de mando puede estar configurada para determinar un parámetro de carga ficticia, constante o variable, en función de la consigna del freno de parking y/o del valor determinado de la segunda fuente del agente de presión neumática, y sustituir el parámetro de carga recibido por el parámetro de carga ficticia determinado.
- 20 Esta sustitución del parámetro de carga por un parámetro de carga ficticia determinado necesita que al menos algunos parámetros del vehículo, especialmente su consigna del freno de servicio, estén inicialmente asociados a la carga; y permita, por ejemplo, convertir a estos parámetros asociados de una manera natural a la carga, en parámetros no asociados a la carga.
- 25 En otra variante no ilustrada, la segunda y la tercera fuentes del agente de presión neumática coinciden, o, en otras palabras, la cámara de presión del freno de parking está alimentada por la segunda fuente del agente de presión neumática.
- En otras variantes no ilustradas:
- 30 - en la configuración de rearme del sistema de frenado ferroviario, la operación de rearme de efectúa de manera eléctrica o mecánica e incluso hidráulica mejor que neumática;
- 35 - en la configuración de desenclavamiento del sistema de frenado ferroviario, la pieza de desenclavamiento es mantenida en una posición de desenclavamiento del freno de parking por un cerrojo neumático o eléctrico o incluso mecánico;
- 40 - en la configuración de desenclavamiento del sistema de frenado ferroviario, el mando de desenclavamiento se efectúa de manera manual con la utilización de al menos un cable, o de una manera neumática o eléctrica o incluso hidráulica.
- 45 - la configuración de desenclavamiento del sistema de frenado ferroviario se obtiene alimentando a la cámara de presión del freno de parking, como para la configuración de rearme mejor que con el accionamiento de una pieza de desenclavamiento;
- 50 - la cámara de presión del freno de servicio puede ser vaciada voluntariamente mejor que por las fugas del sistema, en particular antes, e incluso después, del accionamiento de la pieza de desenclavamiento del freno de parking, para poner al sistema en su configuración de desenclavamiento;
- 55 - el sistema de frenado ferroviario está desprovisto del primer depósito auxiliar y/o del segundo depósito auxiliar;
- 60 - la unidad de control y de mando puede estar configurada para modular el valor de la primera fuente del agente de presión neumática en función del parámetro de carga;
- 65 - la unidad de control y de mando puede estar configurada para recibir y corregir la o las consignas del freno de servicio y/o del freno de emergencia y/o del freno de parking en función del parámetro de carga, y para modular los valores piloto de las presiones de la primera fuente del agente de presión neumática en función de la o de las consignas corregidas;
- el sistema de frenado ferroviario puede incluir un freno de servicio desprovisto de la pieza de esquina unida al pistón de frenado, de tal manera que el pistón actúe directamente sobre la varilla de empuje, la cual actúa sobre las palancas deformables; y en este caso, el pistón de frenado junto con su varilla dentada y la varilla de empuje son móviles en la segunda dirección axial mientras que el freno de parking está configurado de tal manera que el dedo de bloqueo y el pistón de mantenimiento son móviles en la primera dirección axial;
- el sistema de frenado ferroviario presenta una timonería de frenado diferente a la ilustrada en las figuras, en particular, la timonería de frenado presenta una placa configurada para actuar directamente sobre una rueda del vehículo ferroviario, estando esta placa directamente articulada con una articulación del tipo pivote fijada a la varilla 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 placa; y/o
- el sistema de frenado ferroviario incluye una timonería de frenado configurada para actuar sobre un freno con una placa como el descrito anteriormente y provisto de un freno de servicio con o sin la pieza de esquina unida al pistón de frenado.

Se recuerda de una manera general que el invento no se limita a los ejemplos descritos y representados.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de frenado ferroviario para un vehículo ferroviario con frenos con al menos una empaquetadura o al menos una suela (5), que incluye:

- 5
- un cuerpo (2, 102);
 - una timonería de frenado (4) configurada para actuar sobre al menos el citado freno con al menos una empaquetadura o al menos una suela (5);
 - un freno de servicio (6; 106) que incluye un pistón de frenado (8; 108) móvil con respecto al citado cuerpo (2; 102) para actuar sobre la citada timonería de frenado (4) y delimitando con el citado cuerpo (2; 102) una cámara de presión del freno de servicio (13; 113) configurada para ser alimentada por una primera fuente del agente de presión neumática para poner al citado pistón de frenado (8; 108) en una posición de frenado de servicio; y
 - un freno de parking (7; 107) configurado para actuar sobre el citado pistón de frenado (8; 108) del citado freno de servicio (6; 106) y que admite una configuración de trabajo y una configuración de reposo;

estando **caracterizado** el citado sistema de frenado ferroviario (1) **por que** el freno de parking (7; 107) incluye:

- 20
- un dispositivo de bloqueo (20; 120) móvil con respecto al citado cuerpo (2; 102) para actuar sobre el citado pistón de frenado (8; 108) que admite una primera posición y una segunda posición en la cual el dispositivo de bloqueo (20; 120) está configurado para inmovilizar al citado pistón de frenado (8; 108) en la posición de frenado de servicio, estando entonces configurado el citado freno de parking (7; 107) en la configuración de trabajo;
 - un dispositivo de mando (23, 24; 123, 124) móvil con respecto al citado cuerpo (2; 102) y que admite una posición de enclavamiento en la cual el citado dispositivo de mando (23, 24; 123, 124) está configurado para mantener al citado dispositivo de bloqueo (20; 120) en su segunda posición;

con el citado sistema de frenado ferroviario (1) que está configurado para que, cuando el citado dispositivo de mando (23, 24; 123, 124) esté en su posición de enclavamiento, la citada cámara de presión del freno de servicio (13; 113) esté alimentada por una segunda fuente del agente de presión neumática, cuyo valor de la presión esté determinada, con el fin de aplicar, cuando el citado freno de parking (7; 107) esté en la configuración de trabajo, una fuerza de frenado determinada; incluyendo, además, el citado sistema de frenado ferroviario (1) una unidad de control y de mando (3) configurada para:

- 35
- recibir una información representativa de un valor de la citada primera fuente del agente de presión neumática;
 - tratar una información representativa de una consigna del freno de servicio al menos en su configuración de trabajo, con el objetivo de accionar el citado dispositivo de mando (23, 24; 123, 124) móvil al menos en su posición de enclavamiento; y
 - determinar un valor de la citada segunda fuente del agente de presión neumática en función de la citada consigna del freno de parking y de la citada información representativa de un valor de la citada primera fuente del agente de presión neumática, con el objetivo de alimentar a la citada cámara de presión del freno de servicio (13; 113)

45 2. Sistema según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la citada información representativa y la citada información representativa de la citada consigna del freno de parking corresponden cada una a una señal eléctrica o neumática o mecánica.

50 3. Sistema según una de las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado por que** el citado dispositivo de mando (23, 24) delimita con el citado cuerpo (2) una cámara de presión del freno de parking (25) configurada para ser alimentada por una tercera fuente del agente de presión neumática, estando configurada, además, la citada unidad de control y de mando (3) para determinar un valor de la citada tercera fuente del agente de presión en función de la citada consigna del freno de parking con el objetivo de accionar el citado dispositivo de mando (23, 24) móvil al menos en su posición de enclavamiento.

55 4. Sistema según una de las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado por que** el citado dispositivo de mando (123, 124) está configurado para ser accionado eléctricamente, estando configurada, además, la citada unidad de control, y de mando para determinar un valor de la energía eléctrica en función de la citada consigna del freno de parking con el objetivo de accionar el citado dispositivo de mando (123, 124) móvil al menos en su posición de enclavamiento.

60 5. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** el citado valor de la presión determinado de la segunda fuente del agente de presión neumática es superior, igual o inferior al de la citada primera fuente del agente de presión neumática, con el fin de aplicar, cuando el citado freno de parking (7; 107) esté en la configuración de trabajo, una fuerza de frenado respectivamente, superior, igual o inferior a la fuerza de

frenado aplicada cuando el citado pistón de frenado (8; 108) esté en su posición de frenado de servicio y cuando el citado freno de parking (7; 107) esté en su configuración de reposo.

- 5 6. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** la citada unidad de control y de mando (3) está configurada, además, para determinar un valor corregido de la citada primera fuente del agente de presión neumática y el citado valor determinado de la citada segunda fuente del agente de presión neumática es igual al citado valor corregido.
- 10 7. sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** el citado valor determinado de la segunda fuente del agente de presión neumática es constante o variable en función de la citada información representativa recibida del citado valor de la citada primera fuente del agente de presión neumática.
- 15 8. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** la unidad de control y de mando (3) está configurada, además, para recibir una información representativa de una consigna del freno de servicio y para determinar la citada consigna del freno de parking en función de la citada información representativa recibida de la citada consigna del freno de servicio.
- 20 9. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que** la unidad de control y de mando (3) está configurada, además, para recibir al menos una información representativa de al menos un parámetro de utilización del citado vehículo ferroviario y el citado valor de la citada segunda fuente del agente de presión neumática está determinada, además, en función de la citada al menos una información representativa del citado al menos un parámetro de utilización del citado vehículo ferroviario.
- 25 10. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por que** la citada unidad de control y de mando (3) está configurada, además, para recibir al menos una información representativa de al menos un parámetro de utilización del citado vehículo ferroviario y para determinar la citada consigna del freno de parking en función de la citada al menos una información representativa del citado al menos un parámetro de utilización del citado vehículo ferroviario.
- 30 11. Sistema según una de las reivindicaciones 9 y 10, **caracterizado por que** el citado al menos un parámetro de utilización del citado vehículo ferroviario es elegido entre un parámetro de tracción, un parámetro de velocidad, un parámetro de carga, un parámetro e anti-encasquillado, un parámetro de presión neumática y un parámetro de energía eléctrica.
- 35 12. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado por que** la citada unidad de control y de mando (3) está en comunicación fluida con una red de transporte de conductos neumáticos (70), la cual incluye un conducto principal y un conducto general configurados para llevar un fluido al menos a una presión predeterminada, opcionalmente un primer depósito auxiliar (74) configurado para almacenar el fluido a una segunda presión predeterminada y que está conectado al citado conducto principal y/o opcionalmente incluso a un segundo depósito auxiliar (75) configurado para almacenar un fluido a una tercera presión predeterminada y que está conectado al citado conducto principal.
- 40 13. Sistema según la reivindicación 12, **caracterizado por que** la citada red de transporte de conductos neumáticos incluye, además, un primer conducto de alimentación (72) conectado entre la citada unidad de control y de mando (3) y la citada cámara de presión del citado freno de servicio y configurado para llevar un fluido a presión procedente de al menos una de la primera y de la segunda fuente del agente de presión neumática.
- 45 14. Sistema según las reivindicaciones 3 y 12, **caracterizado por que** la citada red de transporte de conductos neumáticos incluye, además, un segundo conducto de alimentación (71) conectado entre la unidad de control y de mando y la citada cámara de presión del freno de parking y configurado para llevar un fluido a presión procedente de la tercera fuente del agente de presión neumática.
- 50 15. Sistema según una de las reivindicaciones 13 y 14, **caracterizado por que** la citada red de transporte de conductos neumáticos incluye, además, un conducto intermedio (73) configurado para llevar únicamente un fluido procedente de la citada segunda fuente del agente de presión neumática cuando el citado freno de parking está en configuración de trabajo, a la citada cámara de presión del freno de servicio.
- 55 16. Sistema según la reivindicación 15, **caracterizado por que** la citada unidad de control y de mando (3) está configurada para alimentar la citada cámara de presión del freno de servicio por medio del citado conducto intermedio (73) puenteando al citado primer conducto de alimentación (72).
- 60 17. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, **caracterizado por que** la unidad de control y de mando (3) incluye un dispositivo de relevo (90) configurado para recibir, a la entrada del citado dispositivo de relevo (90), un valor piloto de la citada primera fuente del agente de presión neumática, y para generar y suministrar, a la salida del citado dispositivo de relevo (90), el citado valor de la primera fuente del agente de presión neumática; y la
- 65

citada unidad de control y de mando (3) está configurada, además, para recibir, aguas abajo del citado dispositivo de relevo (90) un valor intermedio de la citada segunda fuente del agente de presión neumática que sustituye o se combina con el citado valor de la citada primera fuente del agente de presión neumática para generar el citado valor determinado de la citada segunda fuente del agente de presión neumática.

5 18. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, **caracterizado por que** la citada unidad de control y de mando (3) incluye un dispositivo de relevo (90) configurado para recibir, a la entrada del citado dispositivo de relevo (90), un valor piloto de la citada primera fuente del agente de presión neumática y un valor piloto de la segunda fuente de presión neumática que sustituye o se combina con el citado valor piloto de la citada primera fuente del agente de presión neumática, y para generar y suministrar, a la salida del citado dispositivo de relevo (90), el citado valor determinado de la citada segunda fuente del agente de presión neumática.

10 19. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, **caracterizado por que** la citada unidad de control y de mando (3) incluye un dispositivo de relevo (90) configurado para:

- 15
- recibir, a la entrada del citado dispositivo de relevo (90), un valor piloto de la citada primera fuente del agente de presión neumática;
 - recibir, en el citado dispositivo de relevo (90), un valor intermedio o un valor piloto de la segunda fuente del agente de presión neumática; y
 - 20 - generar y suministrar, a la salida del citado dispositivo de relevo (90), el citado valor determinado de la citada segunda fuente del agente de presión neumática.

25 20. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 19, **caracterizado por que** la citada unidad de control y de mando (3) incluye un dispositivo anti-encasquillado (92) y la citada unidad de control y de mando (3) está configurada para generar el citado valor determinado de la citada segunda fuente del agente de presión neumática a partir del citado valor de la citada primera fuente del agente de presión neumática y un valor intermedio de la citada segunda fuente del agente de presión neumática que sustituye o se combina con el citado valor de la primera fuente del agente de presión neumática; o bien aguas abajo o bien aguas arriba del citado dispositivo anti-encasquillado (92).

30 21. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 20, **caracterizado por que** la citada unidad de control y de mando (3) incluye, además, un dispositivo de generación (94) del valor de la primera fuente del agente de presión neumática configurado para recibir, a la entrada del citado dispositivo de generación (94), una consigna del freno de servicio, y para generar y suministrar, a la salida del citado dispositivo de generación (94), el citado valor de la primera fuente del agente de presión neumática; y la citada unidad de control y de mando (3) está configurada, además, para recibir, aguas abajo del citado dispositivo de generación (94), un valor intermedio de la citada segunda fuente del agente de presión neumática que sustituye o se combina con el citado valor de la primera fuente del agente de presión neumática para generar el citado valor determinado de la citada segunda fuente del agente de presión neumática.

35 40 22. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 20, **caracterizado por que** la citada unidad de control y de mando (3) incluye un dispositivo de generación (94) del valor de la primera fuente del agente de presión neumática configurado para recibir, a la entrada del citado dispositivo de generación (94), una consigna del freno de servicio y una consigna del freno de parking que sustituye o se combina con la citada consigna del freno de servicio, y para generar y suministrar, a la salida del citado dispositivo de generación (94) el citado valor determinado de la citada segunda fuente del agente de presión neumática.

45 50 23. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 20, **caracterizado por que** la citada unidad de control y de mando (3) incluye un dispositivo de generación (94) del valor de la primera fuente del agente de presión neumática configurado para:

- 55
- recibir, a la entrada del citado dispositivo de generación (94) una consigna del freno de servicio;
 - recibir, en el citado dispositivo de generación (94), una consigna del freno de parking o un valor intermedio de la citada segunda fuente del agente de presión neumática; y
 - generar y suministrar, a la salida del citado dispositivo de generación (94), el citado valor determinado de la segunda fuente del agente de presión neumática.

60 24. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 23, **caracterizado por que** la citada unidad de control y de mando (3) está configurada, además, para:

- 65
- recibir al menos una información representativa de un parámetro de carga del citado vehículo;
 - determinar un parámetro de carga ficticia del citado vehículo en función de la citada consigna del freno de parking y/o del citado valor determinado de la citada segunda fuente del agente de presión neumática; y
 - sustituir el citado parámetro de carga recibido por el citado parámetro de carga ficticia determinado.

25. Procedimiento de frenado de un vehículo ferroviario que incluye un sistema de frenado ferroviario (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 24, que incluye:

- 5 -la etapa de recibir una información representativa de un valor de la citada primera fuente del agente de presión neumática;
- la etapa de alimentar a la cámara de presión del freno de servicio (13; 113) del citado sistema (1) con el citado valor de la citada primera fuente del agente de presión neumática de tal manera que pone al citado pistón de frenado (8; 108) en la posición de frenado de servicio;
- 10 - la etapa de tratar la información representativa de una consigna del freno de parking al menos en su configuración de trabajo;
- la etapa de accionar el citado dispositivo de mando (23, 24; 123, 124) móvil al menos en su posición de enclavamiento en función de la citada consigna del freno de parking; y
- 15 - la etapa de determinar un valor de la citada segunda fuente del agente de presión neumática en función de la citada consigna del freno de parking y de la citada información representativa de un valor de la citada primera fuente del agente de presión neumática, con el objetivo de alimentar a la citada cámara de presión del freno de servicio (13; 113).

26. Procedimiento según la reivindicación 25, **caracterizado por que** incluye, además, la etapa de alimentar a la citada cámara de presión del freno de servicio (13; 113) con el citado valor de la citada segunda fuente del agente de presión neumática; y la etapa de vaciado de la citada cámara de presión del freno de servicio (13; 113).

20

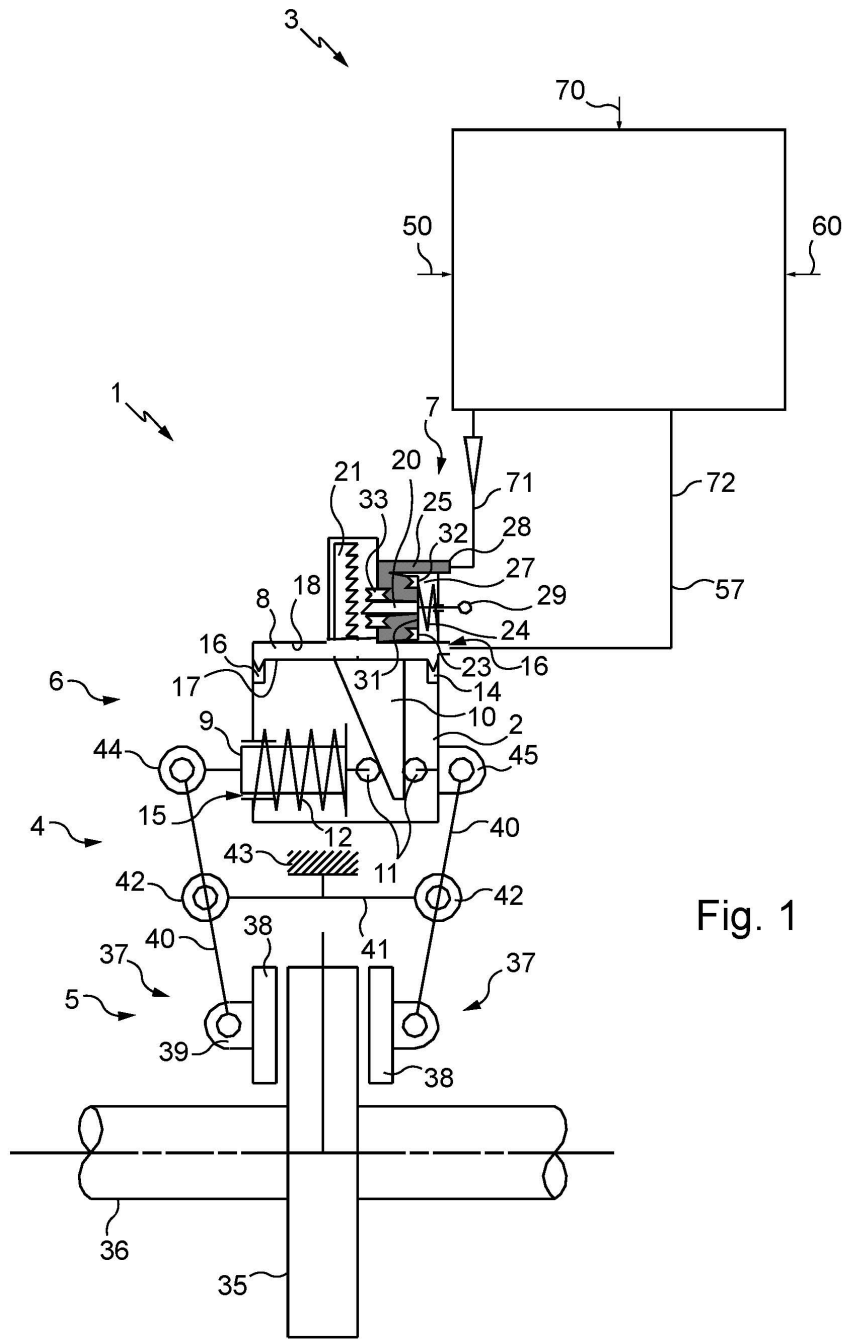


Fig. 1

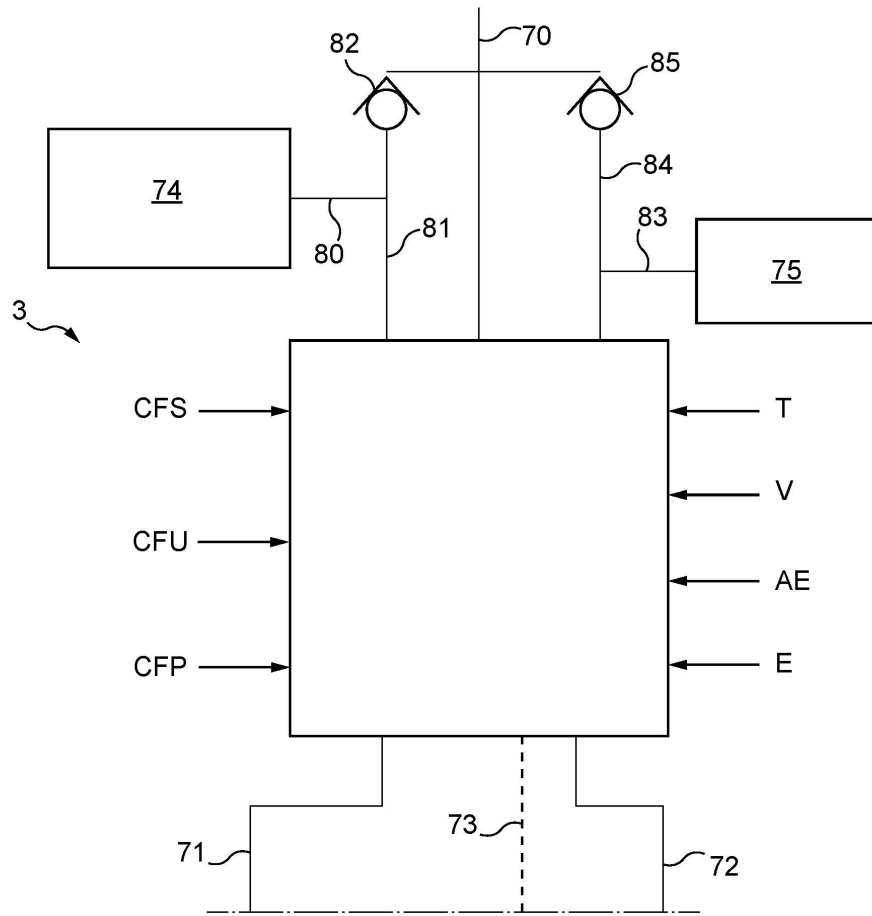


Fig. 2

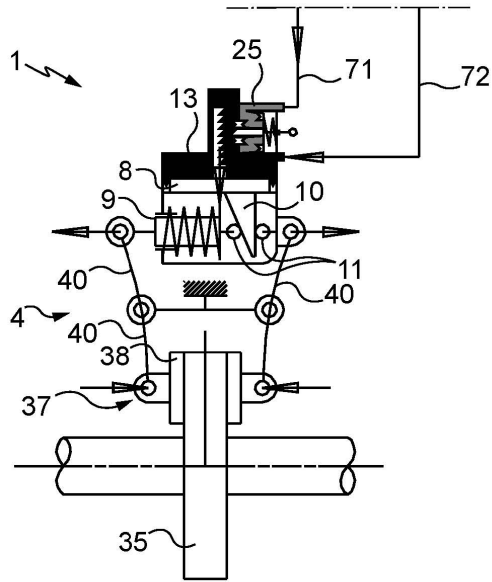


Fig. 3

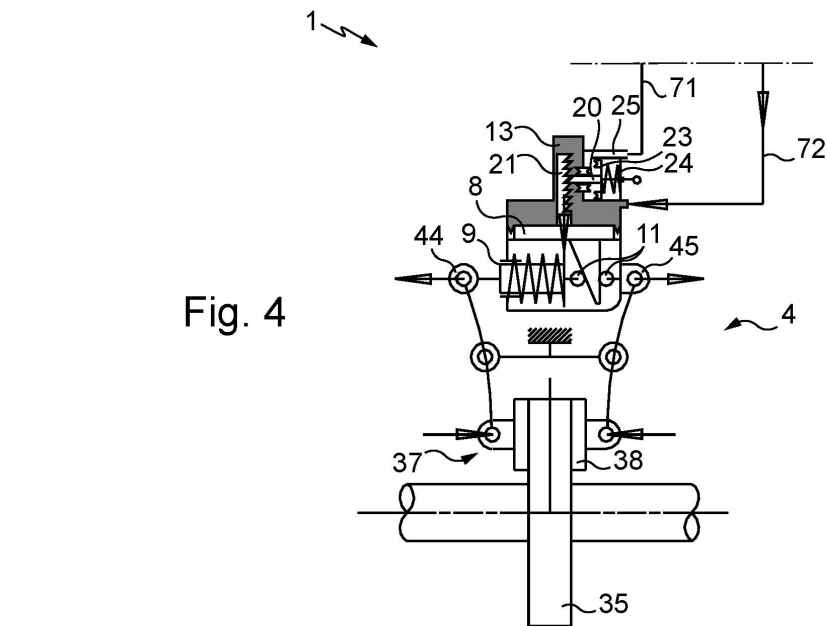


Fig. 4

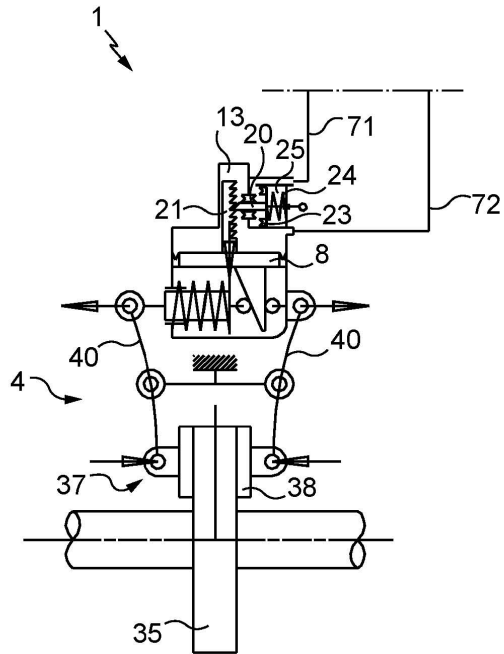


Fig. 5

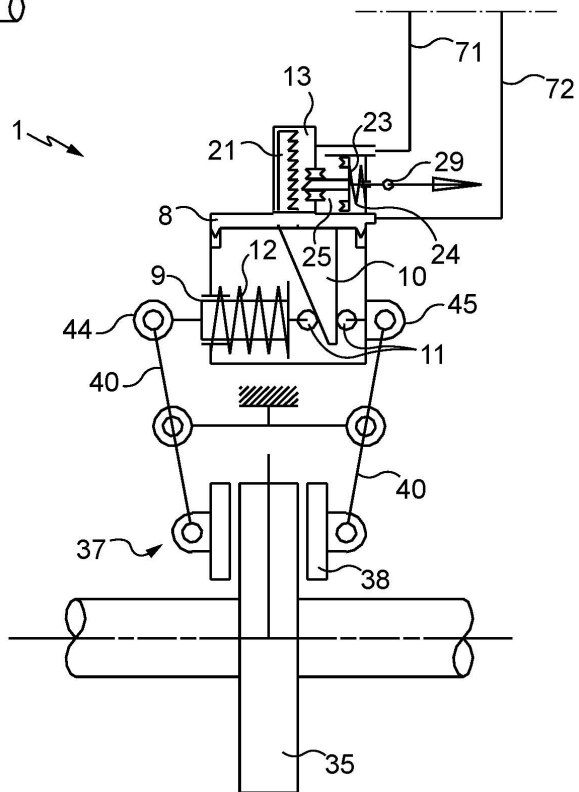


Fig. 6

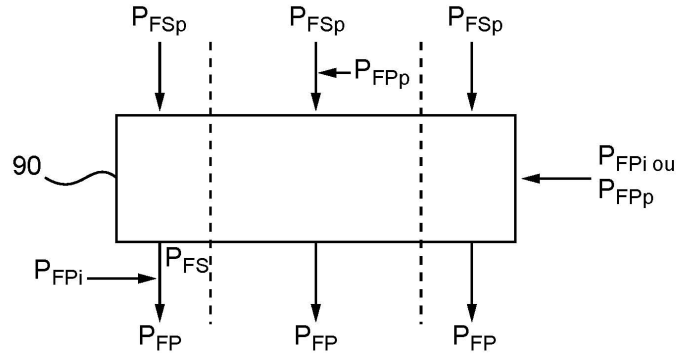


Fig. 7

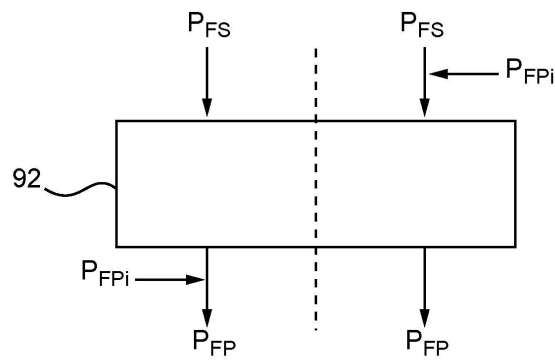


Fig. 8

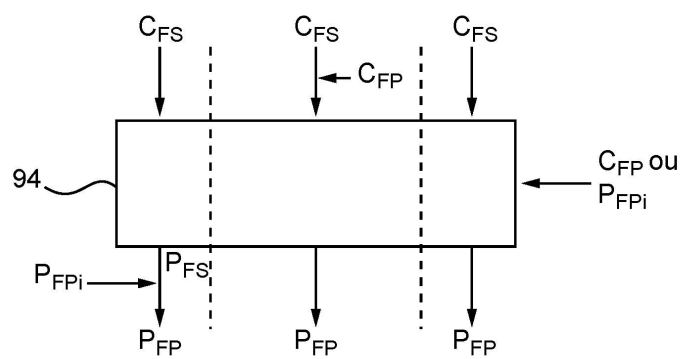


Fig. 9

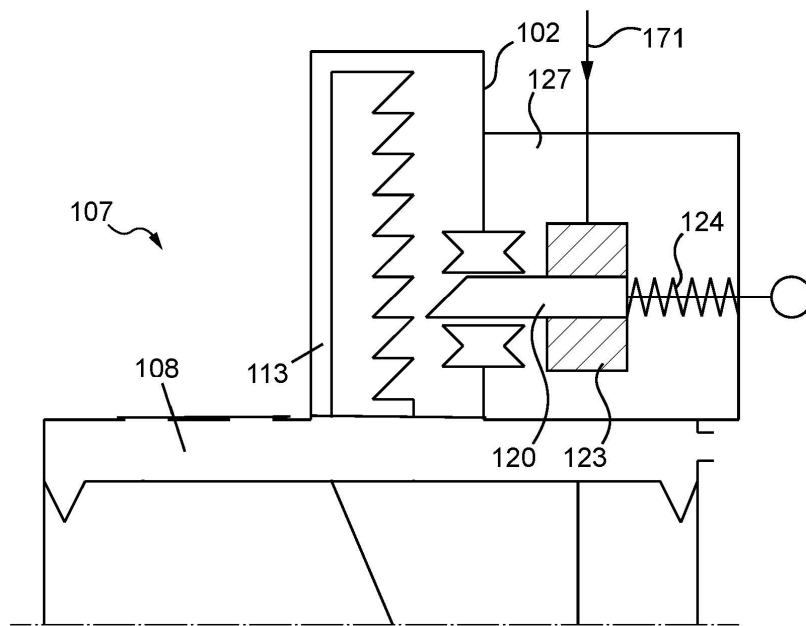


Fig. 10