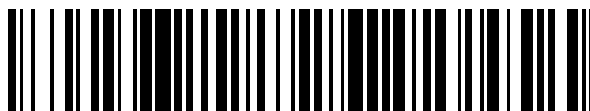


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 741 275**

51 Int. Cl.:

B60T 13/66 (2006.01)

B60T 17/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.07.2016** **PCT/IB2016/054541**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.02.2017** **WO17021837**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.07.2016** **E 16766370 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2019** **EP 3328698**

54 Título: **Aparato electroneumático para controlar el frenado de un vehículo ferroviario**

30 Prioridad:

31.07.2015 IT UB20152716

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.02.2020

73 Titular/es:

FAIVELEY TRANSPORT ITALIA S.P.A. (100.0%)
Via Volvera 51
10045 Piossasco (TO), IT

72 Inventor/es:

TIONE, ROBERTO;
CORRENDI, ROBERTO;
LORE', GIUSEPPE y
SAVARY, HERVÉ

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 741 275 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

Aparato electroneumático para controlar el frenado de un vehículo ferroviario

5 La presente invención se refiere a un aparato electroneumático para controlar el frenado de un vehículo ferroviario.

Más específicamente, la invención se refiere a un aparato electroneumático que comprende:

medios para generar una señal de carga del vehículo,

10 medios de ponderación diseñados para suministrar una presión neumática ponderada en función de la señal de carga, y

15 medios de control de frenado primeros y segundos, ambos acoplados a los medios de ponderación y que comprenden válvulas de relé respectivas que suministran a sus salidas las presiones de frenado respectivas, moduladas en función de dicha presión neumática ponderada, a los respectivos actuadores de frenado asociados con las ruedas de un respectivo eje o de un respectivo bogie del vehículo.

20 Un aparato electroneumático sustancialmente de este tipo se describe en la solicitud de patente italiana anterior nº. 102014902265250 a nombre del presente solicitante.

El documento WO 2014/190003 A1 divulga un sistema de freno para un vehículo ferroviario, en el que una válvula de relé en comunicación eléctrica con una unidad de freno eléctrico fallida envía una señal a otra válvula de relé para proporcionar fluido presurizado a dos unidades de freno por fricción.

25 En la solución de acuerdo con esta solicitud de patente anterior, los medios de control de frenado asociados con los actuadores de frenado reciben una presión neumática desde la misma tubería de freno principal.

30 Con esta solución, si hay un fallo que impide que un eje (o un bogie) sea frenado, la tubería de freno principal debe ser desacoplada de los medios de control asociados con ambos ejes (o ambos bogies), hasta que el problema se haya resuelto. Hasta ese momento, no hay forma de frenar el otro eje del mismo bogie (o el otro bogie del mismo vehículo).

35 Un objeto de la presente invención es proporcionar un aparato de control electroneumático que permita superar los inconvenientes mencionados anteriormente de la solución de la técnica anterior.

Este y otros objetos se logran de acuerdo con la invención con un aparato electroneumático para controlar el frenado de un vehículo ferroviario, cuyas características principales se definen en la reivindicación 1 adjunta.

40 Dado que, en este aparato electroneumático, los medios de suministro de presión neumática comprenden dos depósitos de presión independientes, acoplados a través de las válvulas de cierre respectivas a las entradas de las válvulas de relé de los medios de control de frenado primeros y segundos, respectivamente, asociados con los actuadores de frenado de los dos ejes (o los dos bogies), en caso de una avería o fallo que imposibilite frenar un eje del bogie (o un bogie del vehículo) es posible, cerrando la válvula de cierre para el eje (o bogie) en cuestión, mantener la funcionalidad de frenado del otro eje del bogie (o del otro bogie del vehículo).

45 En una realización, los medios de ponderación mencionados anteriormente comprenden un conjunto de accionamiento electroneumático que comprende una válvula de carga de solenoide y una válvula de descarga de solenoide adaptada para provocar un aumento de presión y una reducción de presión, respectivamente, en un depósito de memoria neumática, cuya salida está acoplada a los medios de control de frenado primeros y segundos asociados con el primer y segundo eje del bogie, o con el primer y segundo bogie del vehículo, y cuya entrada está acoplada a los medios de suministro neumático a través de una válvula de limitación de presión.

50 Convenientemente, esta válvula de limitación de presión está diseñada para que la presión almacenada en dicho depósito de memoria sea siempre superior al 50% de la presión de frenado especificada para una condición de carga de aplastamiento.

55 Más preferiblemente, dicha válvula de limitación de presión está diseñada de modo que la presión almacenada en dicho depósito de memoria sea siempre al menos igual a la presión de frenado correspondiente a la presión de frenado de tara del vehículo.

60 Otras características y ventajas de la presente invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada, proporcionadas puramente a modo de ejemplo no limitativo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que las figuras 1 a 3 muestran varios diseños de aparatos de acuerdo con la presente invención.

65 En la figura 1, el número 1 indica la totalidad de un aparato para controlar el frenado (eje por eje) de los ejes A1 y A2

de un bogie de un vehículo ferroviario de un tipo conocido. Sin embargo, el mismo aparato 1 es adecuado, mutatis mutandis, para proporcionar un control similar del frenado (bogie por bogie) de los bogies del mismo vehículo ferroviario.

- 5 Los ejes A1 y A2 están asociados con los respectivos cilindros de freno BC1 y BC2.

Estos cilindros de freno BC1, BC2 están asociados con los respectivos conjuntos de control electroneumáticos EPCA1, EPCA2, preferiblemente con la misma arquitectura.

- 10 Estos conjuntos electroneumáticos EPCA1 y EPCA2 están controlados, en la realización ilustrada, por las respectivas unidades electrónicas de control de frenado BCU1, BCU2, que también podrían incorporarse en una sola unidad electrónica.

- 15 Dichos conjuntos electroneumáticos EPCA1, EPCA2 tienen respectivas primeras entradas neumáticas i1, ambas conectadas a la salida del mismo conjunto de accionamiento electroneumático EPDA, controladas en su funcionamiento por una unidad electrónica de control de ponderación WCU.

- 20 Los conjuntos de control electroneumáticos EPCA1 y EPCA2 también tienen respectivas segundas entradas neumáticas i2 conectadas a través de las respectivas líneas l1 y l2 a una primera y una segunda conexión de entrada A y B del aparato 1.

Las conexiones A y B del aparato 1 están acopladas a través de las válvulas de cierre respectivas o llaves R1 y R2 a los correspondientes depósitos neumáticos auxiliares AR1 y AR2.

- 25 El número 2 en el dibujo indica un dispositivo para generar señales indicativas de la carga o el peso del vehículo (o de una parte del mismo, como la parte que lleva el bogie), conectado a la unidad electrónica WCU y (de manera que no se muestra) a la unidad o unidades de control BCU1, BCU2 asociadas con los conjuntos de control electroneumáticos EPCA1 y EPCA2.

- 30 Las unidades electrónicas WCU y BCU1, BCU2 pueden fabricarse en forma de unidades electrónicas independientes o, si es necesario, pueden integrarse entre sí en una única unidad electrónica de control.

- 35 Los conjuntos de control electroneumáticos EPCA1 y EPCA2 comprenden cada uno una válvula de relé RV respectiva, conectada entre la entrada i2 y el cilindro de freno asociado BC1, BC2.

Las válvulas de relé RV son válvulas de "potencia".

- 40 Como se mencionó anteriormente, las entradas i2 de los conjuntos de control EPCA1 y EPCA2 están conectadas a través de líneas o tuberías l1 y l2, respectivamente, a los depósitos AR1 y AR2, a través de las válvulas de cierre R1 y R2. Las salidas de estas válvulas R1 y R2 están acopladas a una válvula de selector de presión máxima SV, cuya salida está acoplada a la entrada i del conjunto de accionamiento electroneumático EPDA.

La válvula de selector SV puede ser, en la práctica, una válvula antirretorno de doble asiento.

- 45 Como será evidente a partir de la siguiente descripción, la unidad de control de ponderación WCU está diseñada para accionar el conjunto EPDA de tal manera que se suministre una presión neumática a las entradas i1 del EPCA1 y EPCA2 durante el funcionamiento, esta presión siendo una presión neumática "ponderada" que define la presión máxima de frenado, limitada en función de la señal de carga suministrada por el sensor 2, y aplicable a los cilindros de freno BC1 y BC2.

- 50 Por otro lado, la unidad o unidades BCU1 y BCU2 están diseñadas para accionar los conjuntos de control asociados EPCA1 y EPCA2 de modo que se aplique a los cilindros de freno asociados BC1 y BC2 de una presión de frenado igual o inferior a la presión ponderada mencionada anteriormente y generalmente es variable en función del nivel de la solicitud de frenado de servicio o la solicitud de frenado de emergencia, que se reciben en las unidades BCU1, BCU2 de una manera conocida.

- 55 La unidad o unidades BCU1, BCU2 también están diseñadas convenientemente para accionar las válvulas de relé RV para proporcionar una acción antideslizante cuando las señales de velocidad de rotación de la rueda permiten detectar una condición bloqueada.

- 60 En mayor detalle, el conjunto de accionamiento electroneumático EPDA comprende una válvula reguladora 3 de presión neumática, cuya salida está conectada a la entrada de una válvula 5 de carga de solenoide accionada en funcionamiento por la unidad de control de ponderación WCU.

- 65 La válvula 5 de carga de solenoide tiene su salida conectada a la entrada de un depósito 6 de presión, y a la entrada de una válvula 7 de descarga de solenoide que, en funcionamiento, también es accionada por la unidad de control

de ponderación WCU.

En la realización ilustrada, las válvulas 5 y 7 de solenoide son válvulas de dos posiciones de tres vías que normalmente están cerradas.

5 El número 4 en la figura 1 indica una válvula reguladora de presión, conectada entre la válvula reguladora 3 y el depósito 6, esencialmente en paralelo con la válvula 5 de carga de solenoide.

10 El conjunto de accionamiento electroneumático EPDA también comprende dos sensores de presión eléctrica o transductores 9a y 9b, para detectar la presión en la entrada de la válvula reguladora 3 y en la salida del depósito 6, respectivamente. Ambos sensores están conectados a la unidad de control de ponderación WCU.

Finalmente, la salida de la válvula 7 de descarga de solenoide se comunica con la atmósfera a través de un orificio regulador calibrado asociado 7a.

15 Cada uno de los conjuntos de control de frenado electroneumático EPCA1 y EPCA2 comprende una válvula 10 de entrada de solenoide, que es una válvula de llenado o carga de solenoide. Esta válvula de solenoide, en la realización ilustrada, es del tipo de tres vías, dos posiciones, normalmente abierta, y tiene su salida conectada a la entrada de una válvula 20 de solenoide adicional, cuya salida está conectada a la entrada de accionamiento d de la válvula de relé RV.

La válvula 20 de solenoide también es del tipo de tres vías, dos posiciones, normalmente abierta.

25 La salida de la válvula 20 de solenoide está conectada a la entrada de una válvula 12 de solenoide de descarga o evacuación, del tipo de tres vías, dos posiciones, normalmente cerrado.

La válvula 20 de solenoide está destinada a causar, cuando se activa, la liberación del frenado por el cilindro asociado BC1 o BC2.

30 Un sensor o transductor 13 de presión está conectado neumáticamente entre la salida de la válvula de relé RV y el cilindro de freno asociado BC1 o BC2, para suministrar, en funcionamiento, una señal eléctrica indicativa de la presión en la salida de dicha válvula de relé RV.

35 El aparato descrito anteriormente para controlar el frenado de los ejes A1 y A2 de un bogie de un vehículo ferroviario funciona esencialmente de la siguiente manera.

La unidad electrónica de control de ponderación WCU recibe del dispositivo 2 una señal indicativa del peso del vehículo ferroviario o de una parte del mismo que se encuentra en el bogie controlado.

40 La unidad de control de ponderación WCU acciona las válvulas 5 y 7 de solenoide del conjunto electroneumático EPDA de tal manera que, cuando estas válvulas de solenoide son desactivadas, la primera válvula 5 desconecta el depósito 6 de la salida del regulador 3 de presión y la segunda válvula 7 evita que el depósito 6 se descargue a la atmósfera.

45 Cuando la válvula 5 de carga de solenoide se activa, acopla el depósito 6 a la salida de la válvula SV, y por lo tanto al suministro de presión, a través de la válvula reguladora 3 de presión.

50 Cuando la válvula 7 de descarga de solenoide se activa, permite que la presión previamente acumulada en el depósito 6 se descargue a la atmósfera, aunque a un ritmo más lento, debido a la presencia del orificio calibrado 7a.

El sensor de presión o el transductor 9b suministra una señal eléctrica indicativa de la presión presente instantáneamente en la salida del depósito 6 a la unidad electrónica de control de ponderación WCU.

55 Al accionar las válvulas 5 y 7 de solenoide, la unidad de control WCU actúa de tal manera que hay una presión neumática ponderada en la salida del depósito 6, definiendo esta presión el valor máximo de la presión de frenado aplicable a los cilindros de freno BC1 y BC2.

60 El dispositivo 3 de regulación de la presión de entrada evita que la presión en la entrada de la válvula 5 de solenoide exceda un valor máximo predeterminado.

La válvula 4 de limitación de presión está diseñada de modo que la presión almacenada en el depósito 6 sea siempre superior al 50% de la presión de frenado especificada para una condición de carga de aplastamiento.

65 Esto al menos permite que la fuerza de frenado en un eje se conserve si el otro eje del mismo bogie se vuelve imposible de frenar debido a un fallo de cualquier tipo.

Convenientemente, la válvula 4 de limitación de presión está diseñada de modo que la presión almacenada en el depósito 6 sea siempre al menos igual a la presión de frenado correspondiente a la presión de frenado de tara del vehículo.

- 5 En el caso de los vehículos ferroviarios para el transporte de pasajeros, la presión de frenado de tara del vehículo siempre es superior al 50% del peso total.

10 Dado que el aparato electroneumático 1 está diseñado para que, en cualquier circunstancia, el cilindro del freno de cada eje A1, A2 reciba al menos una presión igual a la presión de frenado de tara (la presión de frenado capaz de frenar el vehículo vacío (peso de tara solamente) dentro de una distancia de parada especificada), el bogie, cuando se frena con la presión de frenado de tara, se frena (al menos) como un bogie en el que un eje frena a la presión correcta, correspondiente a la carga instantánea, y el otro eje no frena.

15 Por lo tanto, el vehículo puede cumplir con las distancias de parada de emergencia, incluso si el bogie frena a la presión de frenado de tara en lugar del valor correcto.

20 Durante el funcionamiento normal del vehículo ferroviario, la unidad o unidades de control BCU1, BCU2 controlan el valor de la presión en la salida de las válvulas de relé RV de tal manera que esta presión sea proporcional a la presión de accionamiento ponderada enviada a sus entradas d por el conjunto de accionamiento electroneumático EPDA, y proporcional a la solicitud de frenado de servicio aplicada a esta unidad o estas unidades BCU1, BCU2.

25 Cuando una unidad o unidades BCU1, BCU2, sobre la base de señales indicativas de la velocidad de rotación de las ruedas del vehículo, detectan una condición de deslizamiento de la rueda, esto provoca una reducción de la presión de frenado en el cilindro de freno asociado, al activar la válvula 10 de carga de solenoide y desactivar la válvula 12 de descarga de solenoide, hasta que se resuelva la condición de deslizamiento.

La válvula 20 de solenoide de cada conjunto EPCA1, EPCA2 se puede activar por medio de una señal de control de liberación de frenado remota (señal de liberación remota) RR.

30 El posicionamiento de las válvulas 20 de solenoide, que permiten controlar la liberación del freno, entre las válvulas 10 de solenoide asociadas y la válvula 12 es tal que no afectan la velocidad del flujo de aire entre la cámara de accionamiento de las válvulas de relé RV y las válvulas 12 de descarga de solenoide.

35 Este posicionamiento de las válvulas 20 de solenoide evita que el vaciado de la cámara de transmisión de las válvulas de relé asociadas RV se desacelere en el curso del frenado antideslizante.

40 En funcionamiento, la unidad de control de ponderación WCU proporciona una regulación continua de la presión neumática en el depósito 6 cuando existen variaciones de presión en las cámaras de accionamiento de las válvulas de relé RV de los conjuntos de control electroneumáticos EPCA1, EPCA2, tanto en frenado de servicio como en frenado antideslizante de emergencia.

Convenientemente, el volumen del depósito 6 es al menos diez veces la suma de los volúmenes de las cámaras de accionamiento de las válvulas de relé RV, para proporcionar un control "suave".

45 La presión en el depósito 6 se puede controlar sobre la base de un algoritmo predeterminado, por ejemplo, el algoritmo descrito en la solicitud de patente italiana anterior mencionada antes.

50 En el aparato de acuerdo con la presente invención, la válvula 4 de limitación de presión juega una parte bastante importante: incluso si hay un fallo en la unidad de control de ponderación WCU y/ o en las válvulas 5 y 7 de solenoide, se asegura que los cilindros de freno BC1 y BC2 se accionan con una presión de frenado al menos igual a la presión de tara que, en el caso de un vehículo de transporte de pasajeros, es siempre mayor que la presión de frenado de un eje en la peor condición de carga (carga de aplastamiento).

55 El orificio calibrado 7a sirve para limitar la pérdida de presión del depósito 6 si la válvula 7 de descarga de solenoide se atasca en la condición en que este depósito se pone en comunicación con la atmósfera.

60 Si hay un fallo en la parte del aparato 1 relacionado con un eje A1 o A2, el depósito auxiliar correspondiente AR1 o AR2 se puede desconectar por medio de la válvula de cierre correspondiente R1 o R2. Sin embargo, el frenado en el otro eje A2 o A1 sigue siendo operativo.

65 Las figuras 2 y 3 muestran dos variantes de realización. En estas figuras, las partes y elementos descritos anteriormente han recibido los mismos símbolos alfanuméricos que los usados anteriormente. Las dos variantes difieren del aparato de la figura 1 únicamente en lo que respecta a la arquitectura del conjunto de accionamiento electroneumático EPDA.

En la variante de acuerdo con la figura 2, el conjunto de accionamiento EPDA comprende una válvula 40 de relé de

solenoides que tienen su entrada (de potencia) conectada a la válvula SV a través de la válvula reguladora 3 de presión y su salida conectada a las entradas i1 de los conjuntos de control electroneumáticos EPCA1 y EPCA2. La válvula 40 de relé tiene su entrada de accionamiento conectada a la salida de la válvula 5 de carga de solenoide. Además, el depósito 6 de memoria neumática está conectado (únicamente) a la salida de dicha válvula 5 de carga.

5 La válvula 4 de limitación de presión se fabrica y funciona como se describió anteriormente con referencia a la figura 1.

10 El modo de funcionamiento de la variante de acuerdo con la figura 2 es similar al del aparato de acuerdo con la figura 1.

15 La variante de acuerdo con la figura 3 es generalmente similar a la de la figura 2, de la cual se diferencia esencialmente en que la válvula 40 de relé del conjunto de accionamiento electroneumático EPDA está diseñada de modo que también funciona como una válvula de limitación de presión.

20 Claramente, siempre que se mantenga el principio de la invención, las formas de aplicación y los detalles de la realización pueden variar ampliamente de lo que se ha descrito e ilustrado puramente a modo de ejemplo no limitativo, sin apartarse así del alcance de la protección de la invención como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1.- Aparato electroneumático (1) para controlar el frenado de un bogie de un vehículo ferroviario, que comprende:

5 medios (2) para generar una señal de carga del vehículo,

medios de ponderación (WCU; EPDA) diseñados para suministrar una presión neumática ponderada en función de la señal de carga, y

10 medios de control de frenado primeros y segundos (BCU1, EPCA1; BCU2, EPCA2) ambos acoplados a los medios de ponderación (WCU, EPDA) y que comprenden respectivas válvulas de relé (RV) que suministran, a sus salidas, respectivas presiones de frenado, moduladas en función de dicha presión neumática ponderada, a respectivos actuadores de frenado (BC1, BC2) asociados con las ruedas de un respectivo eje (A1, A2) o de un respectivo bogie del vehículo;

15 comprendiendo los medios de ponderación (WCU, EPDA) un conjunto de accionamiento electroneumático (EPDA) que está interpuesto entre medios de suministro de presión neumática (AR1, AR2; R1, R2; SV) y la entrada de accionamiento (d) de las válvulas de relé (RV) y una unidad electrónica de control de ponderación (WCU) que controla dicho conjunto de accionamiento (EPDA) en función de dicha señal de carga, como para modular de una
20 manera predeterminada la presión en la entrada de accionamiento (d) de dichas válvulas de relé (RV); y

en el que dichos medios de suministro de presión neumática comprenden depósitos de presión primero y segundo (AR1, AR2) acoplados a la entrada de la válvula de relé (RV) de los medios de control de frenado primeros y segundos (BCU, EPCA1; BCU2, EPCA2), respectivamente, a través de respectivas válvulas de cierre (R1, R2).

25 2.- Aparato electroneumático de acuerdo con la reivindicación 1, en el que las salidas de dichas válvulas de cierre (R1, R2) están acopladas a una válvula de selector de presión máxima (SV), cuya salida está acoplada a la entrada (i) de dicho conjunto de accionamiento electroneumático (EPDA).

30 3.- Aparato electroneumático de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que dicho conjunto de accionamiento electroneumático (EPDA) comprende una válvula (5) de carga de solenoide y una válvula (7) de descarga de solenoide adaptadas para provocar un aumento de presión y una reducción de presión, respectivamente, en un depósito (6) de memoria, cuya salida está acoplada a los medios de control de frenado primeros y segundos (BCU1, EPCA1; BCU2, EPCA2) y cuya entrada está acoplada a dichos medios de suministro de presión neumática (AR1, AR2; R1, R2; SV) a través de una válvula (4) de limitación de presión.

40 4.- Aparato electroneumático de acuerdo con la reivindicación 3, en el que dicha válvula (4) de limitación de presión está diseñada de modo que la presión almacenada en dicho depósito (6) de memoria es siempre superior al 50% de la presión de frenado especificada para una condición de carga de aplastamiento.

5.- Aparato de acuerdo con la reivindicación 3 o 4, para un vehículo ferroviario para transporte de pasajeros, en el que dicha válvula (4) de limitación de presión está diseñada de modo que la presión almacenada en dicho depósito (6) de memoria es siempre al menos igual a la presión de frenado correspondiente a la presión de frenado de tara del vehículo.

45 6.- Aparato de acuerdo con la reivindicación 4 o 5, en el que la salida de la válvula (7) de descarga de solenoide del conjunto de accionamiento electroneumático (EPDA) está acoplada a un orificio calibrado, adaptado para impedir la evacuación del depósito (6) de memoria si dicha válvula (7) de descarga de solenoide está atascada en la condición en que la presión se descarga a la atmósfera.

