

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 368 143**

51 Int. Cl.:
B60T 13/36 (2006.01)
B60T 13/66 (2006.01)
B60T 17/22 (2006.01)
B60T 8/00 (2006.01)
B60T 8/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04731949 .6**
96 Fecha de presentación: **10.05.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1625059**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.02.2006**

54 Título: **SISTEMA DE FRENADO PARA USO EN UN VEHÍCULO FERROVIARIO.**

30 Prioridad:
09.05.2003 GB 0310704

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
14.11.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
14.11.2011

73 Titular/es:
**KNORR-BREMSE RAIL SYSTEMS (UK) LIMITED
WESTINGHOUSE WAY HAMPTON PARK
EAST MELKSHAM WILTSHIRE SN12 6TL, GB**

72 Inventor/es:
**BRADLEY, Ross;
TATE, Derek y
MIFLIN, Rodney**

74 Agente: **Temño Cenicerros, Ignacio**

ES 2 368 143 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de frenado para uso en un vehículo ferroviario.

La invención se refiere a un sistema de frenado para su uso en un vehículo ferroviario.

5 Un vehículo ferroviario típico comprende varios coches o vagones y varios acopladores. Los acopladores incluyen tanto cables neumáticos como eléctricos conectados en serie que transcurren a lo largo de la longitud del vehículo. Un acoplador neumático de este tipo es la tubería de freno principal. En una disposición convencional, la presión del aire de la tubería de freno principal se usa para polarizar los accionadores de los frenos en cada vagoneta de un coche en posición de apagado, de modo que se aplique en el caso de una caída de la presión en la tubería de freno debido a un fallo de los frenos.

10 Con el servicio normal de los frenos es habitual que la presión del accionador de los frenos en todos los accionadores sea la misma para garantizar un frenado uniforme. Sin embargo, en algunas circunstancias, tales como cuando disminuye la adhesión al ferrocarril de la rueda, es necesario controlar la presión de los frenos en cada eje individualmente para garantizar un frenado uniforme. Este control individual, conocido como antibloqueo (WSP), requiere que la presión de los frenos en cada eje pueda controlarse de manera independiente de la presión de los frenos en otros ejes y/o vagonetas.

15 El documento WO 01/62567 describe un procedimiento de este tipo describe un procedimiento de y un aparato para el control de las salidas de accionamiento del freno, en particular en relación con un freno de un vehículo ferroviario. En este sistema, se proporciona una disposición de válvulas que tiene primera y segunda salida de accionamiento de los frenos para controlar la presión en la primera y segunda salida de accionamiento de los frenos. La disposición comprende primera y segunda válvula de toma de aire para suministrar aire a las respectivas de las salidas de accionamiento, primera y segunda válvula de escape, cada una asociada a una respectiva válvula de entrada y una válvula de conexión entre las salidas de accionamiento. La válvula de conexión permite que la presión en cada una de las salidas de accionamiento se controle selectivamente de forma conjunta cuando la válvula está abierta o independientemente cuando la válvula está cerrada. El control de las válvulas se determina por una unidad de control electrónica. Las válvulas en esta disposición se controlan individualmente para que, en el caso de fallo se garantice al menos el 50% de la operabilidad. Sin embargo, los sistemas de frenado, tales como los descritos en el documento WO 01/62567 sufren el problema de que, debido al desgaste de las válvulas individuales, que en general es desigual a lo largo de la longitud del vehículo, las válvulas de freno tienen una vida útil limitada.

Por lo tanto, la invención trata de proporcionar un sistema de frenado con una mayor vida útil.

30 De acuerdo con la invención, se proporciona un sistema de frenado para su uso en un vehículo ferroviario que comprende un suministro de aire adaptado para suministrar, cuando está en uso, aire a través del primer y segundo canal de aire al primer y segundo accionador de los frenos, controlándose la presión del aire suministrado a cada accionador mediante una respectiva válvula de entrada y una válvula de escape, en el que se proporciona una válvula adicional, cuya válvula adicional está adaptada para controlar, cuando está en uso, el flujo de aire en un canal de aire entre las respectivas válvulas de entrada, controlándose el accionamiento de la respectiva válvula de entrada, de escape y la válvula adicional por una unidad de control electrónica, cuya unidad de control electrónica tiene un contador para contar el número de operaciones de válvula realizadas por cada respectiva válvula de entrada y de escape, en el que la unidad de control electrónica, cuando está en uso, determina cuales de las respectivas válvulas de entrada y de escape se van a accionar para frenar el vehículo ferroviario, al menos en parte, dependiendo del número de operaciones de válvula realizadas por las respectivas válvulas de entrada y de escape.

40 En una realización preferida, la unidad de control electrónica determina cuales de las válvulas de entrada y de escape se van a accionar para igualar el desgaste de las válvulas. Preferiblemente, la válvula adicional se mantiene en una posición abierta para permitir el flujo de aire desde dicho primer canal de aire hasta el segundo canal de aire y/o viceversa, de tal forma que la aplicación de presión al primer y segundo accionador de freno se controle sólo por una de los pares respectivos de válvulas de entrada y de escape.

45 Preferiblemente, la válvula adicional está cerrada para permitir el control separado de los pares respectivos de válvulas de entrada y de escape. Preferiblemente, los pares respectivos de válvulas de entrada y de escape se controlan en paralelo para aumentar el flujo de aire o para compensar una válvula fallida. Preferiblemente, la unidad de control electrónica determina que válvulas de entrada y de escape respectivas se accionan en base al número total de operaciones de válvula de las válvulas de entrada y de escape. Preferiblemente, la unidad de control electrónica determina que válvulas de entrada y de escape respectivas se accionan, y alterna entre los pares respectivos de las válvulas de entrada y de escape después de un número predefinido de operaciones de frenado.

50 En una realización alternativa, la unidad de control electrónica puede determinar que válvulas de entrada y de escape respectivas se accionan, y alterna entre los pares respectivos de válvulas de entrada y de escape después de un intervalo de tiempo predeterminado.

55 A continuación se describirá una realización ejemplar de la invención en más detalle con referencia a los dibujos en los que:

La Fig. 1 muestra una vista esquemática de un sistema de frenado.

La Fig. 1 muestra una vista esquemática de un sistema de frenado para un coche ferroviario con vagonetas de dos ejes que comprende un suministro de aire 1 que, cuando está en uso, suministra aire al primer y segundo canal 2, 3. Cada canal 2,3 alimenta al primer y segundo accionador de freno 10, 11 y se proporciona con una respectiva válvula de entrada 4, 6. Cada válvula de entrada 4, 6 está conectada a una respectiva válvula de escape 5, 7, cuya válvula de escape proporciona una abertura de ventilación para el aire. Se proporciona una conexión neumática adicional 8 entre los canales 2 y 3, cuya conexión neumática se proporciona con una válvula de conexión (adicional) 9 adaptada para controlar el flujo de aire entre los canales 2 y 3. Los accionadores de freno 10, 11 aplican presión en los respectivos cilindros de freno BC1, BC2, que aplican los frenos en los ejes 12, 13.

El sistema se proporciona adicionalmente con una unidad de control electrónica 20 adaptada para controlar el funcionamiento de las válvulas de entrada 4, 6, las válvulas de escape 5, 7 y la válvula de conexión 9. Cada una de dichas válvulas que se han mencionado anteriormente se proporciona con un contador, cuyo contador registra cada operación de la válvula. La unidad de control electrónica (ECU) 20 se proporciona con entradas adicionales de detectores en cada eje adaptados para detectar la disminución de la adherencia de las ruedas al carril (deslizamiento de las ruedas). La ECU 20 también controla la presión de frenada real en cada cilindro de freno. Cada coche del vehículo ferroviario se proporciona con su propia ECU para proporcionar un sistema de control distribuido.

Cuando está en uso, debido al gran número de operaciones de las válvulas, el valor instantáneo del contador se mantiene en una memoria volátil, tal como una RAM. Después, el valor del contador se almacena en una memoria no volátil, tal como una EEPROM 21, que típicamente puede almacenar hasta un millón de operaciones de escritura. Ya que las válvulas tendrán una vida útil típica de hasta 200 millones de operaciones, los datos se descargan en intervalos de servicios regulares.

La ECU 20 controla cada par de válvulas de entrada y de escape independientemente como grupos de control por separado, que comprende la válvula de entrada 4 y la válvula de escape 5 que comprenden la válvula de entrada 6 y la válvula de escape 7, respectivamente. En una operación de frenado de servicio normal, la ECU 20 selecciona uno u otro de los grupos de control o aumenta o disminuye la presión de los accionadores de freno 10, 11. La válvula de conexión 9 está abierta durante condiciones de funcionamiento normales de tal forma que la presión entre los canales 2 y 3 se iguale.

La elección de cual de los grupos de control se selecciona se determina por la unidad de control electrónica 20. La selección puede hacerse sobre varias bases, tales como en número total de operaciones de su vida útil de las respectivas válvulas 4, 5 y 6, 7. Las bases alternativas incluyen grupos de conmutación después de un número predeterminado de operaciones de válvula, después de cada operación de válvula individual del grupo de operaciones de válvula. En la práctica, es un compromiso aceptable cambiar los grupos después de cada parada de los frenos del vehículo.

En el caso de que se detecte una baja adhesión de las ruedas al carril, tal como cuando la velocidad de giro de un eje difiere por más de una cantidad predeterminada de los ejes adyacentes, la ECU 20 está adaptada para cerrar la válvula de conexión 9 de forma que aisle el eje para el que se determinó la baja adhesión. Después, la ECU 20 puede accionar las válvulas de entrada y de escape para el grupo de control de ese eje de acuerdo con un programa de protección de deslizamiento de las ruedas para restaurar la adhesión deseada al carril. El WSP generalmente implica un número sustancialmente elevado de operaciones de válvula en comparación con el frenado de servicio y el contador registra este aumento en el número de operaciones.

La ECU 20 también controla la presión de freno real en cada cilindro de freno y compara la presión de freno real con las características predeterminadas o valores objetivo. En el caso de que la diferencia entre la presión de freno real y el valor objetivo excedan un valor predeterminado, la ECU 20 accionará ambos grupos de control en paralelo para mejorar la respuesta. Esto es particularmente útil en el caso de que una de las válvulas de entrada o de escape no se abra, ya que entonces el funcionamiento de los frenos en la vagoneta puede controlarse por el grupo de control restante a través de otro canal. En el caso de que se detecte un fallo de este tipo, la ECU también registrará el fallo.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un sistema de frenado para su uso en un vehículo ferroviario que comprende un suministro de aire (1) adaptado para suministrar, cuando está en uso, aire a través de un primer y segundo canal de aire (2,3) a un primer y segundo accionador de freno (10, 11), controlándose la presión del aire suministrado a cada accionador por una respectiva válvula de entrada (4, 6) y una válvula de escape (5, 7), en el que se proporciona una válvula adicional (9), cuya
10 válvula adicional (9) está adaptada para controlar, cuando está en uso, el flujo de aire en un canal de aire (2, 3) entre las respectivas válvulas de entrada (4, 6), controlándose el accionamiento de la respectiva válvula de entrada (4, 6), de escape (5, 7) y la válvula adicional (9) por una unidad de control electrónica (10), **caracterizado porque** la unidad de control electrónica (10) tiene un contador para contar el número de operaciones de válvula realizadas por cada respectiva válvula de entrada (4, 6) y de escape (5, 7), en el que la unidad de control electrónica (10), cuando está
15 en uso, determina cuales de las respectivas válvulas de entrada (4, 6) y de escape (5, 7) se van a accionar para frenar el vehículo ferroviario, al menos en parte, dependiendo del número de operaciones de válvula realizadas por las respectivas válvulas de entrada (4, 6) y de escape (5, 7).
2. Un sistema de frenado de acuerdo con la reivindicación 1, en el que, cuando está en uso, la unidad de control electrónica (10) determina cuales de las válvulas de entrada (4, 6) y de escape (5, 7) se van a accionar con el fin de
20 igualar el desgaste en las válvulas.
3. Un sistema de frenado de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que, cuando está en uso, la válvula adicional (9) se mantiene en una posición abierta para permitir el flujo de aire desde dicho primer canal de aire (2) hasta el segundo canal de aire (3) y/o viceversa, de tal forma que la aplicación de presión al primer y
25 segundo accionador de freno (10, 11) se controle sólo por uno de los respectivos pares de válvulas de entrada (4, 6) y de escape (5, 7).
4. Un sistema de frenado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que, cuando está en uso, la válvula adicional (9) está cerrada para permitir el control separado de los pares respectivos de válvulas de entrada (4, 6) y de escape (5, 7).
5. Un sistema de frenado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que, cuando está en
30 uso, los pares respectivos de válvulas de entrada (4, 6) y de escape (5, 7) se controlan en paralelo para aumentar el flujo de aire o compensar una válvula fallida.
6. Un sistema de frenado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la unidad de control electrónica (10) determine que válvulas de entrada (4, 6) y de escape (5, 7) respectivas se accionan en base al número total de operaciones de válvula de las válvulas de entrada y de escape.
7. Un sistema de frenado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la unidad de control
35 electrónica (10) determine que válvulas de entrada (4, 6) y de salida (5, 7) respectivas se accionan, y alterna entre los pares respectivos de válvulas de entrada (4, 6) y de escape (5, 7) después de un número predefinido de operaciones de freno.
8. Un sistema de frenado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la unidad de control electrónica (10) determine que válvulas de entrada (4, 6) y de escape (5, 7) respectivas se accionan, y alterna entre los pares respectivos de válvulas de entrada y de escape después de un intervalo de tiempo predeterminado.

