

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 982 242**

51 Int. Cl.:

B60T 17/22 (2006.01)

B60T 8/17 (2006.01)

B60T 8/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.04.2019** **PCT/EP2019/059660**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.11.2019** **WO19211087**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.04.2019** **E 19720459 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.06.2024** **EP 3787946**

54 Título: **Sistema de control para controlar un sistema de freno de un vehículo ferroviario**

30 Prioridad:

03.05.2018 DE 102018206842

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

15.10.2024

73 Titular/es:

**KNORR-BREMSESYSTEME FÜR
SCHIENENFAHRZEUGE GMBH (100.0%)
Moosacher Strasse 80
80809 München, DE**

72 Inventor/es:

**ELSTORPFF, MARC-GREGORY;
MOSBACH, CHRISTIAN;
SÜSSMANN, ALEXANDER y
GRAEBER, JOHANNES**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 982 242 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 control para controlar un sistema de freno de un vehículo ferroviario

La presente invención se refiere a un sistema de control para controlar una unidad de frenado o varias unidades de frenado de un vehículo ferroviario.

5 Un vehículo ferroviario puede tener varios tipos de frenos de fricción, como frenos de disco y frenos de tambor, por lo que, en el caso de un freno de disco, la fuerza de frenado se transmite mediante pinzas o zapatas de freno a discos de freno, que están fijados al cuerpo de la rueda o dispuestos en el eje del juego de ruedas entre las ruedas, y en el caso de un freno de tambor, la fuerza de frenado actúa directamente sobre la superficie de rodadura de las ruedas. En el caso de los frenos de disco, normalmente se suelen disponer varias unidades de frenado en un bogie. Es decir, por ejemplo, en un bogie de un vehículo ferroviario pueden estar previstas cuatro unidades de frenado. Cada una de las unidades de frenado está equipada con un actuador, y los actuadores, a su vez, están controlados por un controlador central. En los sistemas de frenado con medios de energía neumática o hidráulica, los actuadores son elementos puramente mecánicos.

10 En la solicitud de patente DE102009042965 A1 se intentó configurar los actuadores de las unidades de frenado "más inteligentes", por lo que cada actuador presenta una unidad lógica (es decir, hardware y software electrónicos específicos) y un terminal de control, para controlar la fuerza del frenado en función de una señal de control. La señal de control es entregada a los actuadores por un controlador de frenado central. Estos actuadores se denominan actuadores electromecánicos (actuadores em). Aunque los actuadores em se pueden controlar individualmente con este sistema, requieren un controlador central.

20 Los documentos de patente AU 2013 101466 A4, US 2017/232943, US 2012/136514 A1 y US 6997520 B1 muestran en cada caso también, sistemas de frenado con una unidad de control principal, que transmite señales de freno a otras unidades de control en los respectivos vagones del sistema ferroviario y los actuadores de freno se pueden controlar en consecuencia, lo que es particularmente ventajoso en sistemas ferroviarios largos, ya que en este caso, de este modo se puede adaptar específicamente la situación de conducción de cada vagón, y se puede ajustar individualmente la fuerza de frenado correspondiente.

25 La invención se basa en el objetivo de proporcionar un sistema de control mejorado para mejorar o aumentar la funcionalidad y/o la seguridad del sistema de frenado.

30 Este objetivo se resuelve de acuerdo con la invención con un sistema de control para controlar un sistema de frenado de un vehículo ferroviario, según la reivindicación 1. Configuraciones ventajosas de la invención están incluidas en las reivindicaciones subordinadas.

35 De acuerdo con la invención, se resuelve el objetivo mediante un sistema de control que presenta varias unidades de control para actuadores em, cada una de las cuales está conectada con una unidad de frenado, por lo que cada una de las unidades de control presenta su propia unidad de procesamiento y están configuradas de manera que se pueden comunicar directamente entre sí, para resolver una o más tareas relacionadas con los frenos de manera individual o conjunta. Esto significa que toda la potencia de procesamiento local de cada unidad de control, también está disponible de manera centralizada. Utilizando de manera centralizada toda la potencia de procesamiento, se pueden mapear o procesar funciones de mayor valor, por ejemplo, a nivel del vehículo.

Preferentemente, el sistema de control está configurado de tal manera que las unidades de control presenten un hardware uniforme, para ahorrar costes.

40 Las unidades de control están conectadas preferentemente por medio de un sistema de bus, para permitir la comunicación entre las unidades de control.

45 En un ejemplo de realización, las unidades de control (por ejemplo, de un bogie) se pueden configurar de tal manera que una de las unidades de control funcione como maestra ("Master"), y las unidades de control restantes funcionen como esclavas ("Slaves"), de modo que las unidades de frenado de este bogie estén controladas centralmente por la maestra ("Master").

En un ejemplo de realización adicional, por ejemplo, dos de las unidades de control pueden presentar diferentes programas informáticos, para resolver la misma tarea con procedimientos diferentes. Comparando los resultados es posible llevar a cabo investigaciones de errores o representar funciones de control.

50 En un ejemplo de realización adicional, el sistema de control está configurado de tal manera que en el caso de que una unidad de control esté defectuosa y ya no pueda controlar la unidad de frenado asociada, o que una unidad de frenado o el actuador em correspondiente esté defectuoso, la fuerza de frenado faltante de esta unidad de frenado es compensada por al menos otra o varias, o incluso todas las unidades de frenado restantes, mediante la(s) unidad(es) de control de la(s) otra(s) unidad(es) de frenado, aumentando en consecuencia la fuerza de frenado local, limitada como máximo por una fuerza de frenado máxima permitida que se debe aplicar a las respectivas unidades de frenado.

En un ejemplo de realización adicional, el sistema de control está configurado de tal manera que toda la potencia de procesamiento de las unidades de procesamiento de las unidades de control, se puede utilizar conjuntamente para una tarea de procesamiento, para resolver una tarea compleja/de mayor valor. Una tarea de procesamiento de este tipo puede consistir, por ejemplo, en una distribución dinámica de la fuerza de frenado, un control de la deceleración o un control antideslizante.

La invención se explica a continuación con más detalle con ayuda de las figuras.

Se muestran en:

Fig. 1 un sistema de frenado según el estado de la técnica;

Fig. 2 un sistema de frenado según un ejemplo de realización de la presente invención.

La Fig. 1 muestra esquemáticamente un sistema de frenado convencional con cuatro unidades de frenado 20. Está previsto un actuador em (no mostrado) para cada unidad de frenado para accionar el freno. Cada una de las unidades lógicas 10 está dispuesta en las unidades de frenado 20, para controlar los actuadores. La unidad lógica 10 sólo recibe, en este caso, una señal de control desde un controlador central 2, para aplicar una fuerza de frenado correspondiente a la unidad de frenado 20. El controlador central 2 está conectado con todas las unidades lógicas 10, para controlarlas por separado.

La Fig. 2 muestra esquemáticamente un sistema de frenado similar al de la Fig. 1, en el que, sin embargo, se omite el controlador central 2 y en su lugar están previstas unidades de control 30, que presentan una unidad de procesamiento con una mayor potencia de procesamiento que las unidades lógicas 10. Las unidades de control 30 están conectadas a través de un sistema de bus y configuradas de tal manera para que se comunican entre sí, para resolver individual o conjuntamente una o más tareas relacionadas con los frenos. Por lo tanto, la potencia de procesamiento local (descentralizada) de las unidades de control 30 se puede utilizar (de manera virtual) de manera centralizada, por ejemplo, para mapear una función de mayor valor.

Además, la potencia de procesamiento distribuida también se puede utilizar para mapear estructuras funcionales redundantes, para lograr mayores niveles de seguridad y mayores disponibilidades en todo el sistema (por ejemplo, en el caso de que una unidad de control esté defectuosa, puede ser compensada la fuerza de frenado de la unidad de frenado asociada por al menos otra unidad de frenado, mediante la unidad de control de la otra unidad de frenado, aumentando en consecuencia la fuerza de frenado). Además, los datos generados localmente se pueden procesar y transmitir de manera centralizada para otras funciones en el sentido de la digitalización (por ejemplo, para el mantenimiento predictivo). En este caso ya no es necesario un controlador central adicional como en el estado de la técnica, lo que puede ahorrar costes.

LISTA DE NÚMEROS DE REFERENCIA

2	Controlador central
10	Unidad lógica (estado de la técnica)
12	Sistema de control
20	Unidad de frenado
30	Unidad de control

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de control (12) para controlar un sistema de frenado de un vehículo ferroviario, que presenta varias unidades de control (30), cada una de las cuales está conectada con una unidad de frenado (20), por lo que cada una de las unidades de control (30) presenta su propia unidad de procesamiento y están configurados de tal manera que las unidades de control (30) se puedan comunicar directamente entre sí, para resolver individual o conjuntamente una o más tareas relacionadas con los frenos,
- 5
- caracterizado por que,
- la potencia de procesamiento local de cada unidad de control (30) también está disponible de manera centralizada y se puede usar de manera centralizada.
- 10
2. El sistema de control (12) según la reivindicación 1, en el que las unidades de control (30) presentan un hardware uniforme.
3. El sistema de control (12) según la reivindicación 1 o 2, en el que las unidades de control (30) están conectadas por medio de un sistema de bus.
- 15
4. El sistema de control (12) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que las unidades de control (30) están configuradas de manera que una de las unidades de control (30) funciona como maestra ("Master"), y las unidades de control restantes (30) funcionan como esclavas ("Slaves").
5. El sistema de control (12) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos dos de las unidades de control (30) presentan diferentes programas informáticos, para resolver la misma tarea utilizando diferentes procedimientos.
- 20
6. El sistema de control (12) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el sistema de control está configurado de tal manera que, en el caso de que una unidad de control (30) esté defectuosa, o que una unidad de frenado (20) o un actuador electromecánico correspondiente esté defectuoso,
- 25
- una falta de fuerza de frenado resultante se pueda compensar mediante al menos otra unidad de frenado (20), aumentando correspondientemente la unidad de control (30) de la otra unidad de frenado (20) la fuerza de frenado local.
7. El sistema de control (12) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el sistema de control (12) está configurado de tal manera que la potencia de procesamiento total de las unidades de procesamiento de las unidades de control (30) se puede utilizar conjuntamente para una tarea de procesamiento.
- 30
8. El sistema de control (12) según la reivindicación 7, en el que la tarea de procesamiento es una de las siguientes tareas: distribución dinámica de la fuerza de frenado, control de la desaceleración y control antideslizante.

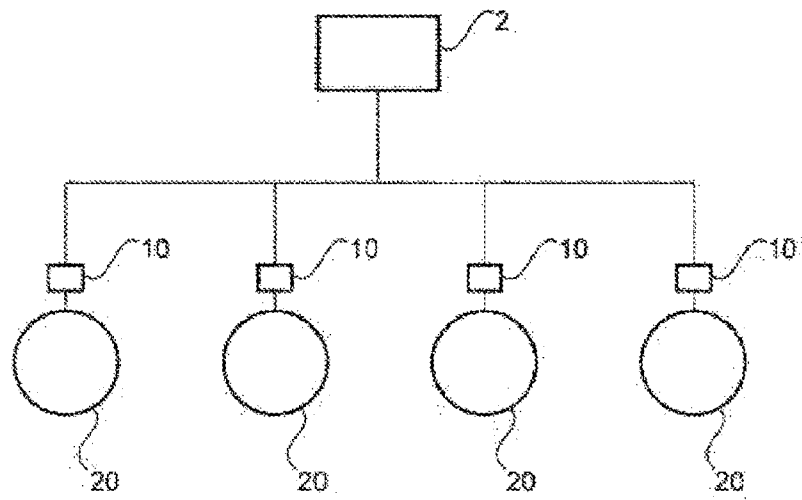


Fig. 1

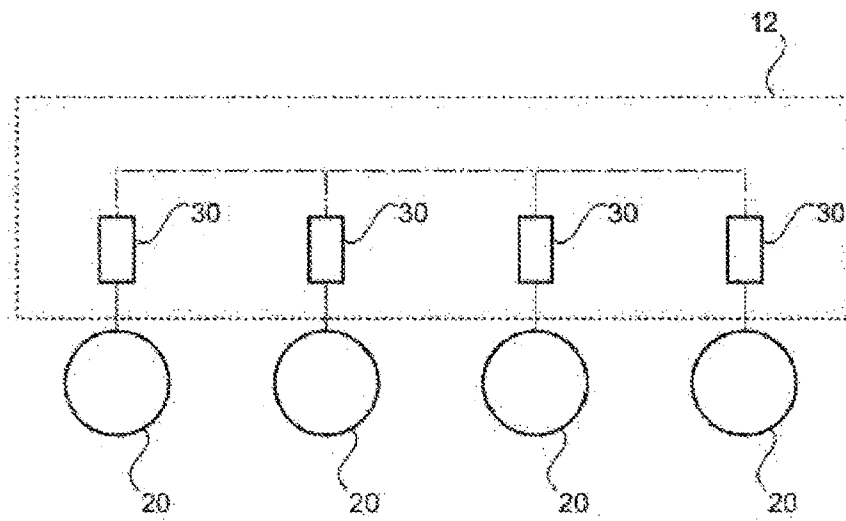


Fig. 2