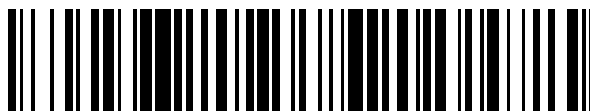


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 658 112**

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: **10.09.2014** **PCT/EP2014/069299**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.04.2015** **WO15043954**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.09.2014** **E 14771230 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.11.2017** **EP 3036137**

54 Título: **Actuador de freno para un sistema de frenado de un vehículo, así como método para frenar un vehículo**

30 Prioridad:

26.09.2013 DE 102013219438

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

08.03.2018

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Werner-von-Siemens-Straße 1
80333 München, DE**

72 Inventor/es:

**JENNEK, STEFFEN y
SCHIFFERS, TONI**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 658 112 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

Actuador de freno para un sistema de frenado de un vehículo, así como método para frenar un vehículo

Un sistema de frenado de un vehículo, provisto de una protección antideslizante, de manera adicional con respecto a la regulación de la protección antideslizante, necesita también un monitoreo independiente de la protección antideslizante para impedir una reducción inadmisible de la fuerza de frenado - tal como se indica por ejemplo en los documentos UIC541-05 y EN15595.

En los sistemas de frenado neumáticos conocidos por la práctica, por ejemplo un dispositivo de válvula de protección antideslizante con una válvula de desaireación y con una válvula de retención, se utiliza para la protección antideslizante. Se controlan de este modo por ejemplo los tiempos de activación para la válvula de desaireación y para la válvula de retención. Si uno de los tiempos de activación supera un valor umbral predeterminado, entonces un monitoreo independiente de la protección antideslizante, en forma de un circuito hardware, apaga el dispositivo de válvula antideslizante, desactivando con ello la protección antideslizante, de modo que nuevamente debe constituirse toda la fuerza de frenado.

Sin embargo, en el caso de la utilización de actuadores de freno inteligentes que obtienen un valor objetivo de frenado corregido en cuanto a la protección antideslizante o una señal de reducción para formar el valor objetivo de frenado corregido en cuanto a la protección antideslizante mediante un bus o mediante valores analógicos, la solución de hardware mencionada no puede ser aplicada.

La invención hace referencia a un actuador de freno para un sistema de frenado de un vehículo, en particular de un vehículo ferroviario, el cual está configurado de forma adecuada para, desde un controlador de frenado, detectar un valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante o presenta un dispositivo de corrección de protección antideslizante, el cual está configurado de forma adecuada para corregir un valor objetivo de frenado detectado por el control de frenado, mediante una señal de reducción de un dispositivo de regulación de protección antideslizante, al valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante.

La invención hace referencia además a un sistema de frenado para frenar un vehículo, en particular un vehículo ferroviario, en donde primeros y segundos medios de frenado asociados unos a otros y un actuador de freno que comprende un dispositivo de conversión de fuerza del valor objetivo que acciona los primeros medios de frenado para el contacto por fricción con los segundos medios de frenado, forman un dispositivo de frenado, el cual está configurado de forma adecuada para convertir una señal de salida que se encuentra presente en una entrada del dispositivo de conversión de fuerza del valor objetivo en un valor real de frenado.

La invención hace referencia también a un vehículo, en particular un vehículo ferroviario, con un sistema de frenado de esa clase.

Además, la invención hace referencia a un método para frenar un vehículo, en particular un vehículo ferroviario, en donde un actuador de freno, desde un controlador de frenado, detecta un valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante o un dispositivo de corrección de protección antideslizante del actuador de freno corrige un valor objetivo de frenado detectado por el control de frenado, mediante una señal de reducción de un dispositivo de regulación de protección antideslizante, al valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante.

Un actuador de freno conforme al género y un método conforme al género para frenar un vehículo son conocidos por ejemplo por el documento WO 2012/126946 A2.

El objeto de la presente invención consiste en mejorar la capacidad de regulación de un actuador de freno de esa clase.

El objeto mencionado se alcanzará a través de un actuador de freno con las características de la reivindicación 1, en donde se proporciona un dispositivo de monitoreo de protección antideslizante en el cual se encuentran disponibles el valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante y el valor objetivo de frenado, y el cual está configurado de forma adecuada para, bajo al menos una primera condición de conmutación predeterminada, pasar desde una primera posición hacia una segunda posición, y bajo al menos una segunda condición de conmutación predeterminada, para retornar desde la segunda posición hacia la primera posición, donde en la primera posición el valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante y en la segunda posición el valor objetivo de frenado, se proporcionan como valor objetivo de referencia en una salida del dispositivo de monitoreo de protección antideslizante.

El objeto mencionado se alcanzará también a través de un método según la reivindicación 14, en donde un dispositivo de monitoreo de protección antideslizante del actuador de freno detecta el valor objetivo de frenado

5 corregido en cuanto a protección antideslizante y el valor objetivo de frenado y en donde el dispositivo de monitoreo de protección antideslizante, bajo al menos una primera condición de conmutación predeterminada, pasa desde una primera posición hacia una segunda posición, y bajo al menos una segunda condición de conmutación predeterminada, retorna desde la segunda posición hacia la primera posición, donde el dispositivo de monitoreo de protección antideslizante en la primera posición proporciona el valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante y en la segunda posición proporciona el valor objetivo de frenado, como valor objetivo de referencia en una salida.

10 Con el actuador de freno de acuerdo con la invención y con el método de acuerdo con la invención para frenar un vehículo, de manera ventajosa, pueden regularse de forma segura procesos de frenado también bajo las primeras condiciones de conmutación predeterminadas, sin tener que recurrir de inmediato a un nivel de seguridad pasivo.

De manera preferente, el dispositivo de monitoreo de protección antideslizante debe pasar desde la primera hacia la segunda posición cuando se cumple al menos una de las siguientes primeras condiciones de conmutación predeterminadas:

15 [a] cuando el valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante es invariable durante un primer período predeterminado y por lo tanto es menor que el valor objetivo de frenado,

[b] cuando el valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante es invariable durante un segundo período predeterminado o desciende y por lo tanto es menor que el valor objetivo de frenado,

[c] cuando el valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante, durante un tercer período predeterminado, es mayor que el valor objetivo de frenado,

20 [d] cuando el valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante es una información no válida, es decir, cuando el valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante es un valor que ha sido detectado como inválido en la validación de datos.

Se debe retornar desde la segunda hacia la primera posición preferentemente cuando se cumple la siguiente segunda condición de conmutación predeterminada:

25 [e] cuando durante un cuarto período predeterminado no se cumple ninguna de las primeras condiciones de conmutación predeterminadas.

30 Además, se considera ventajoso otro dispositivo de monitoreo de protección antideslizante en el cual se encuentran disponibles el valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante y el valor objetivo de frenado, el cual está configurado de forma adecuada para, bajo al menos otra primera condición de conmutación predeterminada, pasar desde una primera posición hacia una segunda posición, y bajo al menos otra segunda condición de conmutación predeterminada, para retornar desde la segunda posición hacia la primera posición, donde en la primera posición el valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante y en la segunda posición el valor objetivo de frenado, se proporcionan como valor objetivo de monitoreo en una salida del otro dispositivo de monitoreo de protección antideslizante.

35 De manera preferente, el otro dispositivo de monitoreo de protección antideslizante debe pasar desde la primera hacia la segunda posición cuando se cumple al menos una de las otras siguientes primeras condiciones de conmutación predeterminadas:

[f] cuando el valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante es invariable durante otro primer período predeterminado y por lo tanto es menor que el valor objetivo de frenado,

40 [g] cuando el valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante es invariable durante otro segundo período predeterminado o desciende y por lo tanto es menor que el valor objetivo de frenado,

[h] cuando el valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante, durante otro tercer período predeterminado, es mayor que el valor objetivo de frenado,

[i] cuando el valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante es una información no válida.

45 Se debe retornar desde la segunda hacia la primera posición preferentemente cuando se cumple la siguiente otra segunda condición de conmutación predeterminada:

[k] cuando durante otro cuarto período predeterminado no se cumple ninguna de las otras primeras condiciones de conmutación predeterminadas.

De este modo, se considera ventajoso que

- el primer período predeterminado sea más corto que el otro primer período predeterminado,
- 5 - el segundo período predeterminado sea más corto que el otro segundo período predeterminado,
- el tercer período predeterminado sea más corto que el otro tercer período predeterminado, y que
- el cuarto período predeterminado sea más largo que el otro cuarto período predeterminado.

Preferentemente, el actuador de freno de acuerdo con la invención presenta un dispositivo de regulación del valor objetivo, el cual está configurado de forma adecuada para detectar el valor objetivo de referencia proporcionado en la salida del dispositivo de monitoreo de protección antideslizante y un valor real de frenado detectado mediante un dispositivo sensor, y en su salida para emitir al menos una primera señal de salida, de manera que el valor real de frenado detectado corresponde al valor objetivo de referencia proporcionado.

Además, el actuador de freno de acuerdo con la invención presenta preferentemente un dispositivo de reinicio que está configurado de forma adecuada para proporcionar en su salida al menos una segunda señal de salida predeterminada.

Además, el actuador de freno de acuerdo con la invención presenta preferentemente los siguientes dispositivos adicionales:

- un dispositivo de conversión de fuerza del valor objetivo, el cual está configurado de forma adecuada para, bajo el efecto de una de las señales de salida que se encuentran presentes del lado de entrada, accionar primeros medios de frenado, para el contacto por fricción con segundos medios de frenado,
- un dispositivo de monitoreo del valor real, el cual está configurado de forma adecuada para detectar el valor objetivo de monitoreo proporcionado en la salida del otro dispositivo de monitoreo de protección antideslizante y el valor real de frenado detectado mediante el dispositivo sensor, y en el caso de desviaciones inadmisibles del valor real de frenado con respecto al valor objetivo de monitoreo, para emitir una señal de conmutación, y
- un dispositivo de conmutación, el cual está configurado de forma adecuada para detectar la señal de conmutación del dispositivo de monitoreo del valor real y para pasar desde una primera posición de conmutación hacia una segunda posición de conmutación al ingresar la señal de conmutación, donde el dispositivo de conversión de fuerza del valor objetivo, en la primera posición de conmutación del dispositivo de conmutación, está conectado del lado de entrada con la salida del dispositivo de regulación del valor objetivo, y en la segunda posición de conmutación del dispositivo de conmutación está conectado del lado de entrada con la salida del dispositivo de reinicio.

Para una explicación más detallada de la invención, las figuras muestran:

Figura 1: un vehículo ferroviario de acuerdo con la invención con un sistema de frenado de acuerdo con la invención, en donde a los ejes montados de bogies se encuentra asociado respectivamente al menos un actuador de freno de acuerdo con la invención; y

Figura 2: uno de los actuadores de freno de acuerdo con la invención.

De acuerdo con la figura 1, el vehículo ferroviario 1 dispone de vagones 2.1, 2.2, ..., 2.n, cuyos cuerpos del vagón, de un modo no representado aquí, son soportados respectivamente mediante una suspensión secundaria de dos chasis en forma de bogies 3. Los bogies 3 presentan respectivamente dos ejes montados 4. Los ejes montados 4 presentan respectivamente un árbol 5, en cuyos extremos están sostenidas ruedas 6. De este modo, los árboles 5 de los ejes montados 4, de un modo no representado aquí, están montados de forma giratoria en soportes de los ejes montados, los cuales, mediante una carcasa y una suspensión primaria, están fijados en un marco del bogie 7 del respectivo bogie 3. Además, el vehículo ferroviario 1 dispone de un sistema de frenado indicado aquí en conjunto con la referencia 8.

A cada árbol 5 del vehículo ferroviario 1 usualmente está asociada respectivamente al menos una unidad de frenado 9 de acuerdo con la invención. De este modo, cada uno de los vagones 2.1, 2.2, ..., 2.n dispone de al menos cuatro unidades de frenado 9 de esa clase.

Cada una de las unidades de frenado 9 presenta un actuador de freno 10 y primeros medios de frenado 11 accionados por el actuador de freno 10, en forma de una unidad mecánica de transmisión de fuerza 13 provista de al menos un forro de freno 12. De este modo, los primeros medios de frenado 11 de cada una de las unidades de frenado 9 mencionadas interactúan respectivamente con segundos medios de frenado 14 asociados a los mismos, en forma de un elemento de frenado que rota con el árbol 5 y que está provisto de al menos una superficie de frenado 15.

Como elemento de frenado puede utilizarse por ejemplo un disco de freno de rueda, un disco de freno de eje, la rueda en sí misma o también un tambor de freno.

En el ejemplo de ejecución mostrado, un disco de freno de la rueda, el cual según la figura 2 se compone de dos discos de freno parciales 16, forma los segundos medios de frenado 14, los cuales están asociados a los primeros medios de frenado 11. Además, en el ejemplo de ejecución mostrado, la unidad mecánica de transmisión de fuerza 13 de los primeros medios de frenado 11 está diseñada como un dispositivo de aplicación en forma de una pinza de freno, provisto de dos forros de freno 12, el cual, mediante un puente de freno no mostrado aquí, está sostenido en el bogie 3, el cual porta también el árbol 5 que debe ser frenado. No obstante, el dispositivo de aplicación podría también estar diseñado como mordaza de freno.

La unidad mecánica de transmisión de fuerza provista de forros de freno 12, bajo el efecto del actuador de freno 10, puede ser aplicada para establecer un contacto por fricción entre los primeros medios de freno 11 y los segundos medios de freno 14, mediante el disco de freno de la rueda formado por los dos discos de freno parciales 16.

El actuador de freno, en el ejemplo de ejecución mostrado en la figura 1, es un actuador de freno electrohidráulico.

El sistema de frenado 8 presenta un aparato central de control 17, así como en cada uno de los vagones 2.1, 2.2, ..., 2.n presenta un controlador de frenado 17b. El aparato central de control 17a puede estar formado por un controlador central del vehículo. El controlador de frenado 17b puede estar formado por uno o - tal como se muestra en este caso - por dos aparatos de control de frenado 17b.1 y 17b.2. Los aparatos de control de frenado 17b.1 y 17b.2, mediante un bus de tren 18a, pueden ser activados por el aparato central de control 17a del sistema de frenado 8.

Mediante el controlador del bus 17b, los actuadores de freno 10 de las unidades de frenado 9 o los grupos de actuadores de freno 10 obtienen respectivamente una orden de frenado. De este modo, las órdenes de frenado, mediante dispositivos de conexión indicados en conjunto con la referencia 18b, en forma de una o de varias líneas de control y/o de un bus de datos y/o de enlaces radioeléctricos, pueden ser transmitidas hacia los actuadores de frenado 10.

De manera esquemática, la figura 2 muestra una de las unidades de frenado 9 conectadas al controlador de frenado 17b de uno de los vagones, con un actuador de freno 10 de acuerdo con la invención, al cual se encuentra asociado un dispositivo de regulación de protección antideslizante 19. El dispositivo de regulación de protección antideslizante 19, mediante sensores de velocidad de la rueda, detecta la velocidad de rotación de las ruedas 6 del respectivo árbol y genera una señal de reducción RS para limitar el resbalamiento máximo de las ruedas 6. La señal de reducción RS formada por el dispositivo de regulación de protección antideslizante 19, mediante una conexión V1 que conecta una salida A19.1 con una entrada E17b.1, puede ser transmitida hacia el controlador de frenado 17b, y opcionalmente, mediante otra conexión V2 que conecta una salida A19.2 con la interfaz E10.1, puede ser transmitida hacia el actuador de freno 10. En este caso, las conexiones V1 y V2 pueden estar diseñadas en forma de una o de varias líneas de control y/o de un bus datos y/o de enlaces radioeléctricos.

El actuador de freno 10 comprende una unidad electrónica local 22, un dispositivo sensor 23 y un dispositivo electrohidráulico de conversión de fuerza del valor objetivo 24, donde el actuador de freno, con sus componentes 22, 23 y 24; y los primeros medios de frenado 11, mediante la pieza de unión no mostrada en este caso, están conectados a la unidad de frenado 9. El actuador de freno 10 y los primeros medios de frenado 11, por tanto, forman parte de la unidad de frenado 9, la cual está preparada en su totalidad para el montaje en el bogie 3 mostrado esquemáticamente en la figura 1, en donde también es sostenido el árbol 5. Con el árbol 5 rotan los segundos medios de frenado 14 asociados a los primeros medios de frenado 11.

La interacción de la unidad electrónica local 22, del dispositivo sensor 23 y del dispositivo electrohidráulico de conversión de fuerza del valor objetivo 24 se describe con mayor detalle a continuación mediante la figura 2.

La unidad electrónica local 22 forma una unidad de detección del valor objetivo 25, la cual puede estar provista de un dispositivo de corrección del valor objetivo en forma de un dispositivo de corrección de protección antideslizante 26, y la cual presenta un dispositivo de monitoreo de protección antideslizante 27.

Además, la unidad electrónica local 22 forma un dispositivo de regulación del valor objetivo 28, una unidad de monitoreo 29, un dispositivo de reinicio 30 y un dispositivo de conmutación 31. El dispositivo de reinicio 30 forma un nivel de seguridad pasivo.

La unidad de monitoreo 29 puede estar provista de otro dispositivo de corrección de protección antideslizante 32 y presenta otro dispositivo de monitoreo de protección antideslizante 33 y un dispositivo de monitoreo del valor real 34.

La figura 2, junto con la interfaz E10.1, muestra otras interfaces E10.2, E10.3 y E10.4 del actuador de freno 10, las cuales, mediante conexiones V3, V4 y V5 del dispositivo de conexión indicado con la referencia 18b en la figura 1, están conectadas al controlador de frenado 17b. No obstante, de manera complementaria debe mencionarse que, para una mayor claridad, no se representan todas las interfaces del actuador de freno 10. En particular no se muestra una interfaz hacia un suministro de tensión del actuador de freno 10.

En función de la orden de frenado, el controlador de frenado 17b, mediante la conexión V3 que conecta una salida A17b.1 con la interfaz E10.2, y la conexión V6 que conecta la interfaz E10.2 con una entrada E27.1, envía un valor objetivo de frenado $Sobj$ de una variable de frenado B que debe ser regulada, al dispositivo de monitoreo de protección antideslizante 27 que se encuentra en el actuador de freno 10. Además, el controlador de freno 17b, mediante la conexión V4 que conecta una salida A17b.2 con la interfaz E10.3 y una conexión V7 que conecta la interfaz E10.3 con una entrada E27.2, envía un valor objetivo de frenado corregido en cuanto a la protección antideslizante $Sdesl$ mediante la señal de reducción RS, de la variable de frenado B que debe ser regulada, al dispositivo de monitoreo de protección antideslizante 27. El dispositivo de monitoreo de protección antideslizante 27 forma un primer nivel de un monitoreo de protección antideslizante.

El valor objetivo de frenado $Sobj$ que recibe el actuador de freno 10 desde el controlador de frenado 17b, en el caso de un frenado de servicio, corresponde a un valor objetivo de frenado de servicio, y en el caso de un frenado rápido a un valor objetivo de frenado rápido.

De manera alternativa con respecto a ello, el valor de frenado objetivo $Sobj$ puede ser enviado al dispositivo de monitoreo de protección antideslizante 27 y, mediante la conexión V3, y una conexión V8 que conecta la interfaz E10.2 con una entrada E26.1, puede ser enviado al dispositivo de corrección de protección antideslizante 26. En ese caso alternativo, el dispositivo de corrección de protección antideslizante 26, mediante una conexión V9 que conecta la interfaz E10.1 con una entrada E26.2, recibe la señal de reducción RS. Con la ayuda de la señal de reducción RS, el dispositivo de corrección de protección antideslizante 26 efectúa una corrección del valor objetivo de frenado $Sobj$. El dispositivo de corrección de protección antideslizante 26, mediante una conexión V10 que conecta una salida A26 con una entrada E27.3, pone a disposición del dispositivo de monitoreo de protección antideslizante 27 el valor objetivo de frenado corregido de ese modo, como valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante $Sdesl$.

El valor objetivo de frenado $Sobj$ de la variable de frenado B puede ser un valor objetivo $Sobj$. Cp_B ; $Sobj.Fp_B$ de una variable de presión de aplicación Cp_B ; Fp_B como variable de frenado o un valor objetivo $Sobj$. Fv_B ; $Sobj.Mv_B$ de una variable de desaceleración Fv_B ; Mv_B como variable de frenado. De este modo, como variable de presión de aplicación puede utilizarse una presión hidráulica Cp_B o una fuerza de presión por contacto Fp_B y como variable de desaceleración puede utilizarse una fuerza de desaceleración Fv_B o un par de desaceleración Mv_B . De manera correspondiente, el valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante $Sdesl$ de la variable de frenado B, puede ser un valor objetivo corregido en cuanto a protección antideslizante $Sdesl.Cp_B$; $Sdesl.Fp_B$ de la variable de presión de aplicación Cp_B ; Fp_B o un valor objetivo corregido en cuanto a protección antideslizante $Sdesl.Fv_B$; $Sdesl.Mv_B$ de la variable de desaceleración Fv_B ; Mv_B .

Un valor real de frenado I - es decir un valor real de la variable de frenado B - es detectado por el dispositivo de regulación del valor objetivo 28. El valor real de frenado I puede ser un valor real $I.Cp_B$; $I.Fp_B$, detectado en la entrada E28.1 del dispositivo de regulación del valor objetivo 28, de la variable de presión de aplicación Cp_B ; Fp_B o un valor real $I.Fv_B$; $I.Mv_B$, detectado en la entrada E28.2 del dispositivo de regulación del valor objetivo 28, de la variable de desaceleración Fv_B ; Mv_B . De manera correspondiente, el dispositivo sensor 23 que forma parte de la unidad de frenado 9, mediante una ruta de transmisión Ü1, a través de un primer sensor 23.1, puede determinar el valor real $I.Cp_B$ de la presión hidráulica como variable de frenado, o mediante un segundo sensor 23.2 puede determinar el valor real $I.Fp_B$ de la fuerza de presión por contacto, como variable de frenado y proporcionarlo mediante una conexión V11 en la entrada E28.1 del dispositivo de regulación del valor objetivo 28. De manera alternativa o adicional, el dispositivo sensor 23, mediante una ruta de transmisión Ü2, mediante un tercer sensor 23.3, puede determinar el valor real $I.Fv_B$ de la fuerza de desaceleración como variable de frenado o mediante un cuarto sensor 23.4, puede determinar el valor real $I.Mv_B$ del par de desaceleración como variable de frenado, y proporcionarlo mediante una conexión V12 en la entrada E28.2 del dispositivo de regulación del valor objetivo 28.

El dispositivo de monitoreo de protección antideslizante 27, en el cual se encuentran disponibles el valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante $Sdesl$ y el valor objetivo de frenado $Sobj$, está configurado

de forma adecuada para, bajo al menos una primera condición de conmutación predeterminada, pasar desde una primera posición hacia una segunda posición, y bajo al menos una segunda condición de conmutación predeterminada, para retornar desde la segunda posición hacia la primera posición. En la primera posición, el valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante Sdesl, como valor objetivo de referencia Sreferencia, se proporciona en una salida A27 del dispositivo de monitoreo de protección antideslizante 27. En la segunda posición, el valor objetivo de frenado Sobj, como el valor objetivo de referencia Sreferencia, se proporciona en la salida A27 del dispositivo de monitoreo de protección antideslizante 27. El dispositivo de monitoreo de protección antideslizante 27 transfiere el valor de referencia Sreferencia mediante una conexión V13 que conecta el dispositivo de monitoreo de protección antideslizante 27 con la entrada E28.3 del dispositivo de regulación del valor objetivo 28, al dispositivo de regulación del valor objetivo 28.

El dispositivo de monitoreo de protección antideslizante 27 está configurado de forma adecuada para pasar desde la primera hacia la segunda posición cuando se cumple al menos una de las siguientes primeras condiciones de conmutación ([a], [b], [c], [d]) predeterminadas:

[a] cuando el valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante Sdesl es invariable durante más que un primer período predeterminado T1.1 de preferentemente 4 segundos, y por lo tanto es menor que el valor objetivo de frenado Sobj,

[b] cuando el valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante Sdesl es invariable durante un segundo período predeterminado T2.1 de preferentemente 8 segundos o desciende y por lo tanto es menor que el valor objetivo de frenado Sobj,

[c] cuando el valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante Sdesl, durante un tercer período predeterminado T3.1 de preferentemente 4 segundos, es mayor que el valor objetivo de frenado Sobj,

[d] cuando el valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante Sdesl es una información no válida.

Además, el dispositivo de monitoreo de protección antideslizante 27 está configurado de forma adecuado para retornar desde la segunda posición hacia la primera posición cuando se cumple la siguiente segunda condición de conmutación ([e]) predeterminada:

[e] cuando durante un cuarto período predeterminado T4.1 de preferentemente 20 segundos no se cumple ninguna de las primeras condiciones de conmutación ([a], [b], [c], [d]) predeterminadas.

El valor de referencia Sreferencia que forma la variable de entrada para el dispositivo de regulación del valor objetivo 28, expresado de otra manera, se determina del siguiente modo:

En principio el valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante Sdesl se utiliza como variable de entrada para el dispositivo de regulación del valor objetivo 28: Sreferencia = Sdesl.

Sreferencia cambia por tanto a Sobj, cuando:

- Sdesl < Sobj y Sdesl se mantiene invariable por más de 4 segundos

O

- Sdesl < Sobj y dentro de 8 segundos no puede detectarse ningún incremento positivo de Sdesl

O

- Sdesl > Sobj por más de 4 segundos

O

- Sdesl es un dato no válido.

Una conmutación de retorno de Sreferencia a Sdesl tiene lugar cuando no se cumple ninguna de las primeras condiciones de conmutación predeterminadas antes mencionadas por más de 20 segundos.

Paralelamente con respecto al dispositivo de monitoreo de protección antideslizante 27, también el otro dispositivo de monitoreo de protección antideslizante 33, mediante una conexión V14 que conecta la interfaz E10.2 con una entrada E33.1 del otro dispositivo de monitoreo de protección antideslizante 33, recibe el valor objetivo de frenado Sobj desde el controlador de frenado 17b. Además, el otro dispositivo de monitoreo de protección antideslizante 33, mediante una conexión V15 que conecta la interfaz E10.3 con una entrada E33.2 del otro dispositivo de monitoreo de protección antideslizante 33, recibe el valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante Sdesl, desde el controlador de frenado 17b. El otro dispositivo de monitoreo de protección antideslizante 33 forma un segundo plano del monitoreo de protección antideslizante.

De manera alternativa con respecto a ello, el valor de frenado objetivo Sobj puede ser enviado al otro dispositivo de monitoreo de protección antideslizante 33 y, mediante la conexión V3, y una conexión V16 que conecta la interfaz E10.2 con una entrada E32.1, puede ser enviado al otro dispositivo de corrección de protección antideslizante 32. En ese caso alternativo, el otro dispositivo de corrección de protección antideslizante 32, mediante una conexión V17 que conecta la interfaz E10.1 con una entrada E32.2, recibe la señal de reducción RS. Con la ayuda de la señal de reducción RS, el otro dispositivo de corrección de protección antideslizante 32 efectúa una corrección del valor objetivo de frenado Sobj. El dispositivo de corrección de protección antideslizante 32, mediante una conexión V18 que conecta una salida A32 con una entrada E33.3, pone a disposición del otro dispositivo de monitoreo de protección antideslizante 33 el valor objetivo de frenado corregido de ese modo, como valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante Sdesl.

Mediante la conexión V5 que conecta una salida A17b.3 del controlador de frenado con la interfaz E10.4, y una conexión V19 que conecta la interfaz E10.4 con una entrada E33.4 del otro dispositivo de monitoreo de protección antideslizante 33, para un caso de frenado rápido, desde el controlador de frenado 17b una señal de frenado rápido SBactivo puede ser transmitida al otro dispositivo de monitoreo de protección antideslizante 33.

El otro dispositivo de monitoreo de protección antideslizante 33, está configurado de forma adecuada para, bajo al menos otra primera condición de conmutación predeterminada, pasar desde una primera posición hacia una segunda posición, y bajo al menos otra segunda condición de conmutación predeterminada, para retornar desde la segunda posición hacia la primera posición. En la primera posición, el valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante Sdesl, como valor objetivo de monitoreo Smonitoreo, se proporciona en una salida A33 del otro dispositivo de monitoreo de protección antideslizante 33. En la segunda posición, el valor objetivo de frenado Sobj, como el valor objetivo de monitoreo Smonitoreo, se proporciona en la salida A33 del otro dispositivo de monitoreo de protección antideslizante 33.

El otro dispositivo de monitoreo de protección antideslizante 33 está configurado de forma adecuada para pasar desde la primera hacia la segunda posición cuando se cumple al menos una de las otras siguientes primeras condiciones de conmutación ([f], [g], [h], [i]) predeterminadas:

[f] cuando el valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante (Sdesl) es invariable durante otro primer período predeterminado (T1.2) y por lo tanto es menor que el valor objetivo de frenado (Sobj),

[g] cuando el valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante (Sdesl) es invariable durante otro segundo período predeterminado (T2.2) o desciende y por lo tanto es menor que el valor objetivo de frenado (Sobj),

[h] cuando el valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante (Sdesl), durante otro tercer período predeterminado (T3.2), es mayor que el valor objetivo de frenado (Sobj),

[i] cuando el valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante (Sdesl) es una información no válida.

Además, el otro dispositivo de monitoreo de protección antideslizante 33 está configurado de forma adecuada para retornar desde la segunda posición hacia la primera posición cuando se cumple la siguiente otra segunda condición de conmutación ([k]) predeterminada:

[k] cuando durante otro cuarto período predeterminado (T4.2) no se cumple ninguna de las otras primeras condiciones de conmutación ([f], [g], [h], [i]) predeterminadas.

Expresado de otra manera, en el caso de un frenado rápido - por tanto en el caso de una señal de frenado rápido activada SBactivo - el valor objetivo de monitoreo Smonitoreo se forma del siguiente modo:

En principio el valor objetivo de frenado de protección antideslizante Sdesl se utiliza como variable de entrada para el dispositivo de monitoreo del valor real 34: Smonitoreo = Sdesl.

Smonitoreo cambia por tanto a Sobj, cuando:

- Sdesl < Sobj y Sdesl se mantiene invariable por más de 5 segundos

O

- Sdesl < Sobj y dentro de 10 segundos no puede detectarse ningún incremento positivo de Sdesl

5 O

- Sdesl > Sobj por más de 3 segundos

O

- Sdesl es un dato no válido.

10 Una conmutación de retorno de Smonitoreo a Sdesl tiene lugar cuando no se cumple ninguna de las otras primeras condiciones de conmutación predeterminadas antes mencionadas por más de 19 segundos.

15 El primer período predeterminado T1.1 es por tanto más corto que el otro primer período predeterminado T1.2. El segundo período predeterminado T2.1 es más corto que el otro segundo período predeterminado T2.2. El tercer período predeterminado T3.1 es más largo que el otro tercer período predeterminado T3.2. Además, el cuarto período predeterminado T4.1 es más largo que el otro cuarto período predeterminado T4.2. Esto garantiza que primero reaccione el primer nivel del monitoreo de protección antideslizante y, con ello, la variable de frenado B pueda constituirse regulada en cuanto al valor objetivo de frenado Sobj. Al reaccionar el segundo nivel del monitoreo de protección antideslizante tiene lugar la conmutación al nivel de seguridad pasivo. Ya no es posible entonces una regulación de la variable de frenado B.

20 El dispositivo de regulación del valor objetivo 28 detecta el valor objetivo de referencia Sreferencia proporcionado en la salida A27 del dispositivo de monitoreo de protección antideslizante 27 y el valor real de frenado I detectado mediante el dispositivo sensor 23 y - para regular la variable de frenado B - en una salida A28, emite una primera señal de salida AS.1, de manera que el valor real de frenado I detectado corresponde al valor objetivo de referencia Sreferencia transmitido desde el dispositivo de monitoreo de protección antideslizante 27 hacia el dispositivo de regulación del valor objetivo 28.

25 En la regulación de la variable de presión de aplicación Cp_B ; Fp_B como variable de frenado B, el dispositivo de regulación del valor objetivo 28 emite la primera señal de salida AS.1, es decir que el valor real $I.Cp_B$; $I.Fp_B$ detectado corresponde al valor objetivo de referencia Sreferencia, donde en la primera posición de conmutación del primer dispositivo de monitoreo de protección antideslizante Sdesl. Cp_B ; Sdesl. Fp_B forma el valor objetivo de referencia Sreferencia y en la segunda posición de conmutación del primer dispositivo de monitoreo de protección antideslizante Sobj. Cp_B ; Sobj. Fp_B forma el valor objetivo de referencia Sreferencia.

30 En la regulación de la variable de desaceleración Fv_B ; Mv_B como variable de frenado B, el dispositivo de regulación del valor objetivo 28 emite la primera señal de salida AS.1, es decir que el valor real $I.Fv_B$; $I.Mv_B$ detectado corresponde al valor objetivo de referencia Sreferencia, donde en la primera posición de conmutación del primer dispositivo de monitoreo de protección antideslizante Sdesl. Fv_B ; Sdesl. Mv_B forma el valor objetivo de referencia Sreferencia y en la segunda posición de conmutación del primer dispositivo de monitoreo de protección antideslizante Sobj. Fv_B ; Sobj. Mv_B forma el valor objetivo de referencia Sreferencia.

El dispositivo de reinicio 30 proporciona en su salida A30 una segunda señal de salida AS.2.

40 La primera señal de salida AS.1, mediante una conexión V20, se encuentra disponible en una entrada E31.1 del dispositivo de conmutación 31. La segunda señal de salida AS.2, mediante una conexión V21, se encuentra disponible en una entrada E31.2 del dispositivo de conmutación 31.

45 El dispositivo de conversión de fuerza del valor objetivo 24, bajo el efecto de una de las dos señales de salida AS.1, AS.2 que se encuentran disponibles del lado de entrada, acciona los primeros medios 11 para el contacto por fricción con segundos medios de frenado 14. Una conexión V22 conecta una salida A31.1 del dispositivo de conmutación 31 con una entrada E24.1 del dispositivo de conversión de fuerza del valor objetivo 24, y una conexión V23 conecta una salida A31.2 del dispositivo de conmutación 31 con una entrada E24.2 del dispositivo de conversión de fuerza del valor objetivo 24.

El dispositivo de monitoreo del valor real 34, mediante una conexión V24, en una entrada E34.1, detecta el valor objetivo de monitoreo Smonitoreo proporcionado en la salida A33 del otro dispositivo de monitoreo de protección antideslizante 33. Además, el dispositivo de monitoreo del valor real 34, mediante una conexión V25 en una entrada E34.2, detecta el valor real de frenado I detectado mediante el dispositivo sensor 23 como valor real I.CpB; I.FpB. De manera alternativa o adicional, el dispositivo de monitoreo del valor real 34, mediante una conexión V26 en una entrada E34.3, detecta el valor real I.FvB; I.MvB detectado mediante el dispositivo sensor 23, como valor real de frenado I. En el caso de desviaciones inadmisibles del valor real de frenado I del valor objetivo de monitoreo Smonitoreo proporcionado - en particular cuando el valor real de frenado detectado I, para un tiempo parametrizable, se ubica por debajo del valor objetivo de monitoreo Smonitoreo proporcionado - el dispositivo de monitoreo del valor real 34, en una salida A34, emite una señal de conmutación US.

El dispositivo de monitoreo del valor real 34 compara por tanto el valor objetivo de monitoreo Smonitoreo con el valor real de frenado I detectado. Si el valor real de frenado I detectado se ubica por debajo del valor objetivo de monitoreo Smonitoreo para el tiempo parametrizable, entonces en la salida A34 se emite la señal de conmutación US.

El dispositivo de conmutación 31, mediante una conexión V27 en una entrada E31.3, detecta la señal de conmutación US del dispositivo de monitoreo del valor real 34. Al ingresar la señal de conmutación US, el dispositivo de conmutación 31 pasa desde una primera posición de conmutación a una segunda posición de conmutación, donde el dispositivo de conversión de fuerza del valor objetivo 24, en la primera posición de conmutación del dispositivo de conmutación 31, del lado de entrada, está conectado con la salida del dispositivo de regulación del valor objetivo 28, y en la segunda posición de conmutación del dispositivo de conmutación 31, del lado de entrada, está conectado con la salida del dispositivo de reinicio 30.

Por lo tanto, el dispositivo de conmutación 31, en su primera posición de conmutación, conecta la salida A28 de la regulación del valor objetivo con la entrada E24.1 del dispositivo de conversión de fuerza del valor objetivo 24, de modo que en la entrada E24.1 del dispositivo de conversión de fuerza del valor objetivo 24 se encuentra disponible la primera señal de salida AS.1. En una segunda posición de conmutación, al encontrarse activa la señal de conmutación US, el dispositivo de conmutación 31 conecta la salida A30 del dispositivo de reinicio 30 con la entrada E24.2 del dispositivo de conversión de fuerza del valor objetivo 24, de modo que en la entrada E24.2 se encuentra disponible la segunda señal de salida AS.2. del dispositivo de reinicio 30.

El dispositivo de conversión de fuerza del valor objetivo 24 puede estar diseñado en particular según una solicitud anterior del solicitante, la cual ha sido presentada en la Oficina Alemana de Patentes bajo la referencia 102013201623.9. En ese caso, el dispositivo de regulación del valor objetivo 28, para regular la variable de frenado, emite como primera señal de salida AS.1 dos señales parciales AS.1.1 y AS.1.2, de las cuales la señal AS.1.1 controla un equipo auxiliar de bombeo y la otra señal AS.1.2 controla una válvula de frenado. De este modo, mediante el equipo auxiliar de bombeo líquido hidráulico es bombeado desde un contenedor hacia un cilindro de freno y, mediante la válvula de frenado, líquido hidráulico es descargado desde el cilindro de freno. La segunda señal de salida AS.2 del dispositivo de reinicio 30 provoca en ese caso una apertura de una válvula de frenado rápido, para proporcionar una presión de pretensión de un transmisor de presión al cilindro de freno.

A través del método de acuerdo con la invención, el monitoreo de protección antideslizante especificado en los documentos UIC541-05 o EN15595 puede ser ejecutado directamente por el actuador de freno 10 de acuerdo con la invención del sistema de frenado 8. En comparación con sistemas de frenado convencionales pueden ahorrarse gracias a ello costes de desarrollo y costes unitarios considerables. A ello se suma también la disponibilidad de la totalidad del sistema de frenado 8, ya que no se necesita ninguna unidad electrónica adicional.

Por lo tanto, de acuerdo con la invención, el monitoreo de protección antideslizante no se realiza como unidad de monitoreo adicional de una disposición de protección antideslizante, sino que se asocia a los actuadores de freno como función de monitoreo. Cada actuador de freno realiza para sí un monitoreo del valor objetivo de frenado corregido en cuanto a la protección antideslizante Sdesl, independiente del dispositivo de regulación de protección antideslizante 19, y en el caso de desviaciones inadmisibles, en lugar del valor objetivo de frenado corregido en cuanto a la protección antideslizante Sdesl, proporciona el valor objetivo de frenado Sobj como valor objetivo de referencia (valor de frenado sustituto) Sreferencia.

El monitoreo del valor objetivo de frenado corregido en cuanto a la protección antideslizante Sdesl de cada uno de los actuadores de freno 10 del sistema de frenado 8 y la emisión del valor objetivo de frenado Sobj como valor objetivo de referencia (valor objetivo de frenado sustituto), al reaccionar el dispositivo de monitoreo de protección antideslizante 27 del respectivo actuador de freno, tiene lugar al final de la cadena de señales. Una alteración del respectivo valor objetivo de frenado corregido en cuanto a la protección antideslizante Sdesl - por ejemplo en el dispositivo de conexión 18b o en la interfaz de entrada E10.3 - puede de este modo igualmente ser detectada y reconocida.

- 5 Los actuadores de freno que en cuanto a su arquitectura de seguridad están diseñados de modo que los mismos también en caso de emergencia o de frenado rápido, conocido por el experto, generan una variable de frenado regulada, presentan ya una arquitectura de seguridad, tal como la que se requiere también para el monitoreo de protección antideslizante independiente. En los actuadores de freno de esa clase, por tanto, junto con los componentes mencionados que se utilizan para integrar el monitoreo de protección antideslizante en los actuadores de freno, no son necesarios otros componentes electrónicos - por tanto no se necesita ninguna inversión adicional - para asegurar la arquitectura de seguridad requerida.

REIVINDICACIONES

1. Actuador de freno (10) para un sistema de frenado (8) de un vehículo, en particular de un vehículo ferroviario (1), el cual está configurado de forma adecuada para, desde un controlador de frenado (17b), detectar un valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante (Sdesl) o presenta un dispositivo de corrección de protección antideslizante (26), el cual está configurado de forma adecuada para corregir un valor objetivo de frenado (Sobj) detectado por el control de frenado (17b), mediante una señal de reducción (RS) de un dispositivo de regulación de protección antideslizante (19), al valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante (Sdesl), caracterizado por un dispositivo de monitoreo de protección antideslizante (27) en el cual se encuentran disponibles el valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante (Sdesl) y el valor objetivo de frenado (Sobj), y el cual está configurado de forma adecuada para, bajo al menos una primera condición de conmutación ([a], [b], [c], [d]) predeterminada, pasar desde una primera posición hacia una segunda posición, y bajo al menos una segunda condición de conmutación ([e]) predeterminada, para retornar desde la segunda posición hacia la primera posición, donde en la primera posición el valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante (Sdesl) y en la segunda posición el valor objetivo de frenado (Sobj), se proporcionan como valor objetivo de referencia (Sreferencia) en una salida (A27) del dispositivo de monitoreo de protección antideslizante (27).
2. Actuador de freno (10) según la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo de monitoreo de protección antideslizante (27) está configurado de forma adecuada para pasar desde la primera hacia la segunda posición cuando se cumple al menos una de las siguientes primeras condiciones de conmutación ([a], [b], [c], [d]) predeterminadas:
- [a] cuando el valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante (Sdesl) es invariable durante un primer período predeterminado (T1.1) y por lo tanto es menor que el valor objetivo de frenado (Sobj),
- [b] cuando el valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante (Sdesl) es invariable durante un segundo período predeterminado (T2.1) o desciende y por lo tanto es menor que el valor objetivo de frenado (Sobj),
- [c] cuando el valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante (Sdesl), durante un tercer período predeterminado (T3.1), es mayor que el valor objetivo de frenado (Sobj),
- [d] cuando el valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante (Sdesl) es una información no válida.
3. Actuador de freno (10) según la reivindicación 2, caracterizado porque el dispositivo de monitoreo de protección antideslizante (27) está configurado de forma adecuada para retornar desde la segunda posición hacia la primera posición cuando se cumple la siguiente segunda condición de conmutación ([e]) predeterminada:
- [e] cuando durante un cuarto período predeterminado (T4.1) no se cumple ninguna de las primeras condiciones de conmutación ([a], [b], [c], [d]) predeterminadas.
4. Actuador de freno (10) según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por otro dispositivo de monitoreo de protección antideslizante (33) en el cual se encuentran disponibles el valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante (Sdesl) y el valor objetivo de frenado (Sobj), y el cual está configurado de forma adecuada para, bajo al menos otra primera condición de conmutación ([f], [g], [h], [i]) predeterminada, pasar desde una primera posición hacia una segunda posición y bajo al menos otra segunda condición de conmutación ([k]) predeterminada, para retornar desde la segunda posición hacia la primera posición, donde en la primera posición el valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante (Sdesl) y en la segunda posición el valor objetivo de frenado (Sobj), se proporcionan como valor objetivo de monitoreo (Smonitoreo) en una salida (A33) del otro dispositivo de monitoreo de protección antideslizante (33).
5. Actuador de freno (10) según la reivindicación 4, caracterizado porque el otro dispositivo de monitoreo de protección antideslizante (33) está configurado de forma adecuada para pasar desde la primera hacia la segunda posición cuando se cumple al menos una de las siguientes otras primeras condiciones de conmutación ([f], [g], [h], [i]) predeterminadas:
- [f] cuando el valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante (Sdesl) es invariable durante otro primer período predeterminado (T1.2) y por lo tanto es menor que el valor objetivo de frenado (Sobj),
- [g] cuando el valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante (Sdesl) es invariable durante otro segundo período predeterminado (T2.2) o desciende y por lo tanto es menor que el valor objetivo de frenado (Sobj),

[h] cuando el valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante (Sdesl), durante otro tercer período predeterminado (T3.2), es mayor que el valor objetivo de frenado (Sobj),

[i] cuando el valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante (Sdesl) es una información no válida.

- 5 6. Actuador de freno (10) según la reivindicación 5, caracterizado porque el otro dispositivo de monitoreo de protección antideslizante (33) está configurado de forma adecuada para retornar desde la segunda posición hacia la primera posición cuando se cumple la siguiente otra segunda condición de conmutación ([k]) predeterminada:

[k] cuando durante otro cuarto período predeterminado (T4.2) no se cumple ninguna de las otras primeras condiciones de conmutación ([f], [g], [h], [i]) predeterminadas.

- 10 7. Actuador de freno (10) según la reivindicación 6, caracterizado porque

- el primer período predeterminado (T1.1) es más corto que el otro primer período predeterminado (T1.2),
- el segundo período predeterminado (T2.1) es más corto que el otro segundo período predeterminado (T2.2),
- el tercer período predeterminado (T3.1) es más largo que el otro tercer período predeterminado (T3.2) y
- el cuarto período predeterminado (T4.1) es más largo que el otro cuarto período predeterminado (T4.2).

- 15 8. Actuador de freno (10) según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por un dispositivo de regulación del valor objetivo (28), el cual está configurado de forma adecuada para detectar el valor objetivo de referencia (Sreferencia) proporcionado en la salida (A27) del dispositivo de monitoreo de protección antideslizante (27) y un valor real de frenado (I) detectado mediante un dispositivo sensor (23), y en su salida (A28) para emitir al menos una primera señal de salida (AS.1), de manera que el valor real de frenado (I) detectado corresponde al valor objetivo de referencia (Sreferencia) proporcionado.
- 20

9. Actuador de freno (10) según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por un dispositivo de reinicio (30), el cual está configurado de forma adecuada para proporcionar en su salida (A30) al menos una segunda señal de salida (AS.2).

10. Actuador de freno (10) según la reivindicación 9, caracterizado por

- 25 - un dispositivo de conversión de fuerza del valor objetivo (24), el cual está configurado de forma adecuada para, bajo el efecto de una de las señales de salida (AS.1, AS.2) que se encuentran presentes del lado de entrada, accionar primeros medios de frenado (11), para el contacto por fricción con segundos medios de frenado (14),

- 30 - un dispositivo de monitoreo del valor real (34), el cual está configurado de forma adecuada para detectar el valor objetivo de monitoreo (Smonitoreo) proporcionado en la salida (A33) del otro dispositivo de monitoreo de protección antideslizante (33) y el valor real de frenado (I) detectado mediante el dispositivo sensor (23), y en el caso de desviaciones inadmisibles del valor real de frenado (I) con respecto al valor objetivo de monitoreo (Smonitoreo), para emitir una señal de conmutación (US), y

- 35 - un dispositivo de conmutación (31), el cual está configurado de forma adecuada para detectar la señal de conmutación (US) del dispositivo de monitoreo del valor real (34) y para pasar desde una primera posición de conmutación hacia una segunda posición de conmutación al ingresar la señal de conmutación (US), donde el dispositivo de conversión de fuerza del valor objetivo (24), en la primera posición de conmutación del dispositivo de conmutación (31), está conectado del lado de entrada con la salida (A28) del dispositivo de regulación del valor objetivo (28), y en la segunda posición de conmutación del dispositivo de conmutación (31) está conectado del lado de entrada con la salida (A30) del dispositivo de reinicio (30).

- 40 11. Sistema de frenado (8) para frenar un vehículo, en particular un vehículo ferroviario (1), en donde primeros y segundos medios de frenado (11, 14) asociados unos a otros y un actuador de freno (10) que comprende un dispositivo de conversión de fuerza del valor objetivo (24) que acciona los primeros medios de frenado (11) para el contacto por fricción con los segundos medios de frenado (14), forman un dispositivo de frenado, el cual está configurado de forma adecuada para convertir una señal de salida (AS.1; AS.2) que se encuentra presente en una
- 45 entrada del dispositivo de conversión de fuerza del valor objetivo (24) en un valor real de frenado (I), caracterizado porque el actuador de freno (10) está diseñado según una de las reivindicaciones 1 a 10.

12. Sistema de frenado (8) según la reivindicación 11, caracterizado porque el actuador de freno (10) y los primeros medios de frenado (11) forman parte de una unidad de frenado (9) que, en su totalidad, está diseñada para el montaje en un bogie (3) del vehículo ferroviario (1).

13. Vehículo, en particular vehículo ferroviario (1), caracterizado por un sistema de frenado (8) según una de las reivindicaciones 11 ó 12.

14. Método para frenar un vehículo, en particular un vehículo ferroviario (1), en donde un actuador de freno (10), desde un controlador de frenado (17b), detecta un valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante (Sdesl) o un dispositivo de corrección de protección antideslizante (26) del actuador de freno (10) corrige un valor objetivo de frenado (Sobj) detectado por el control de frenado (17b), mediante una señal de reducción (RS) de un dispositivo de regulación de protección antideslizante (19), al valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante (Sdesl), caracterizado porque un dispositivo de monitoreo de protección antideslizante (27) del actuador de freno (10) detecta el valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante (Sdesl) y el valor objetivo de frenado (Sobj), y porque el dispositivo de monitoreo de protección antideslizante (27), bajo al menos una primera condición de conmutación ([a], [b], [c], [d]) predeterminada, pasa desde una primera posición hacia una segunda posición, y bajo al menos una segunda condición de conmutación ([e]) predeterminada, retorna desde la segunda posición hacia la primera posición, donde el dispositivo de monitoreo de protección antideslizante (27) en la primera posición proporciona el valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante (Sdesl) y en la segunda posición proporciona el valor objetivo de frenado (Sobj) como valor objetivo de referencia (Sreferencia) en una salida (A27).

15. Método según la reivindicación 14, caracterizado porque el dispositivo de monitoreo de protección antideslizante (27) pasa desde la primera hacia la segunda posición cuando se cumple al menos una de las siguientes primeras condiciones de conmutación ([a], [b], [c], [d]) predeterminadas:

[a] cuando el valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante (Sdesl) es invariable durante un primer período predeterminado (T1.1) y por lo tanto es menor que el valor objetivo de frenado (Sobj),

[b] cuando el valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante (Sdesl) es invariable durante un segundo período predeterminado (T2.1) o desciende y por lo tanto es menor que el valor objetivo de frenado (Sobj),

[c] cuando el valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante (Sdesl), durante un tercer período predeterminado (T3.1), es mayor que el valor objetivo de frenado (Sobj),

[d] cuando el valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante (Sdesl) es una información no válida.

16. Método según la reivindicación 15, caracterizado porque el dispositivo de monitoreo de protección antideslizante (27) retorna desde la segunda posición hacia la primera posición cuando se cumple la siguiente segunda condición de conmutación ([e]) predeterminada:

[e] cuando durante un cuarto período predeterminado (T4.1) no se cumple ninguna de las primeras condiciones de conmutación ([a], [b], [c], [d]) predeterminadas.

17. Método según una de las reivindicaciones 14 a 16, caracterizado porque otro dispositivo de monitoreo de protección antideslizante (33) del actuador de freno (10) detecta el valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante (Sdesl) y el valor objetivo de frenado (Sobj), y porque el otro dispositivo de monitoreo de protección antideslizante (33), bajo al menos otra primera condición de conmutación ([f], [g], [h], [i]) predeterminada, pasa desde una primera posición hacia una segunda posición y bajo al menos otra segunda condición de conmutación ([k]) predeterminada retorna desde la segunda posición hacia la primera posición, donde el otro dispositivo de monitoreo de protección antideslizante (33) en la primera posición proporciona el valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante (Sdesl) y en la segunda posición proporciona el valor objetivo de frenado (Sobj) como valor objetivo de monitoreo (Smonitoreo) en una salida (A33).

18. Método según la reivindicación 17, caracterizado porque el otro dispositivo de monitoreo de protección antideslizante (33) pasa desde la primera hacia la segunda posición cuando se cumple al menos una de las siguientes otras primeras condiciones de conmutación ([f], [g], [h], [i]) predeterminadas:

[f] cuando el valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante (Sdesl) es invariable durante otro primer período predeterminado (T1.2) y por lo tanto es menor que el valor objetivo de frenado (Sobj),

[g] cuando el valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante (Sdesl) es invariable durante otro segundo período predeterminado (T2.2) o desciende y por lo tanto es menor que el valor objetivo de frenado (Sobj),

5 [h] cuando el valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante (Sdesl), durante otro tercer período predeterminado (T3.2), es mayor que el valor objetivo de frenado (Sobj),

[i] cuando el valor objetivo de frenado corregido en cuanto a protección antideslizante (Sdesl) es una información no válida.

10 19. Método según la reivindicación 18, caracterizado porque el otro dispositivo de monitoreo de protección antideslizante (33) retorna desde la segunda posición hacia la primera posición cuando se cumple la siguiente otra segunda condición de conmutación ([k]) predeterminada:

[k] cuando durante otro cuarto período predeterminado (T4.2) no se cumple ninguna de las otras primeras condiciones de conmutación ([f], [g], [h], [i]) predeterminadas.

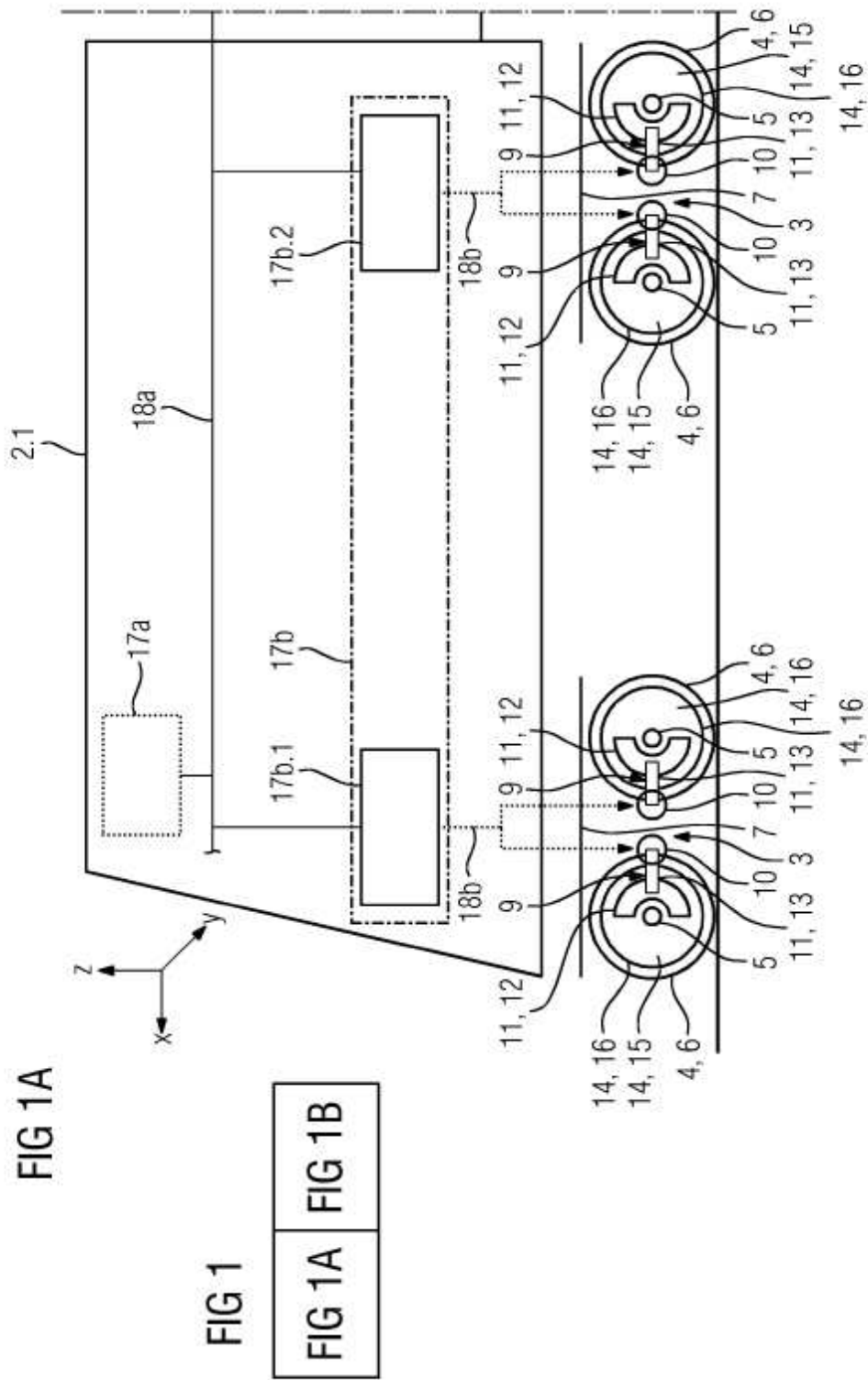
20. Método según la reivindicación 19, caracterizado porque

- el primer período (T1.1) se predetermina más corto que el otro primer período (T1.2),

15 - el segundo período (T2.1) se predetermina más corto que el otro segundo período (T2.2),

- el tercer período (T3.1) se predetermina más largo que el otro tercer período (T3.2), y

- el cuarto período (T4.1) se predetermina más largo que el otro cuarto período (T4.2).



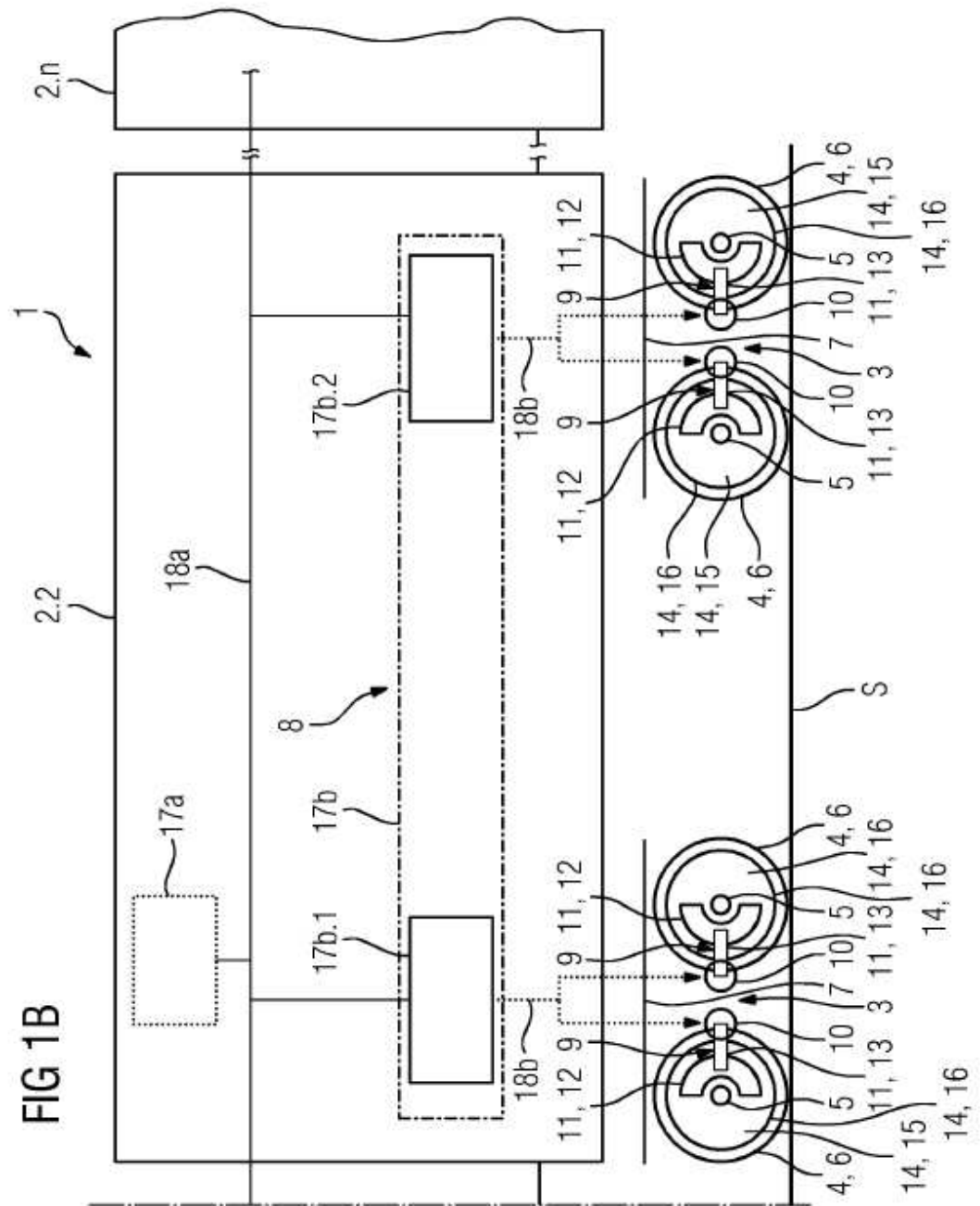


FIG 2A

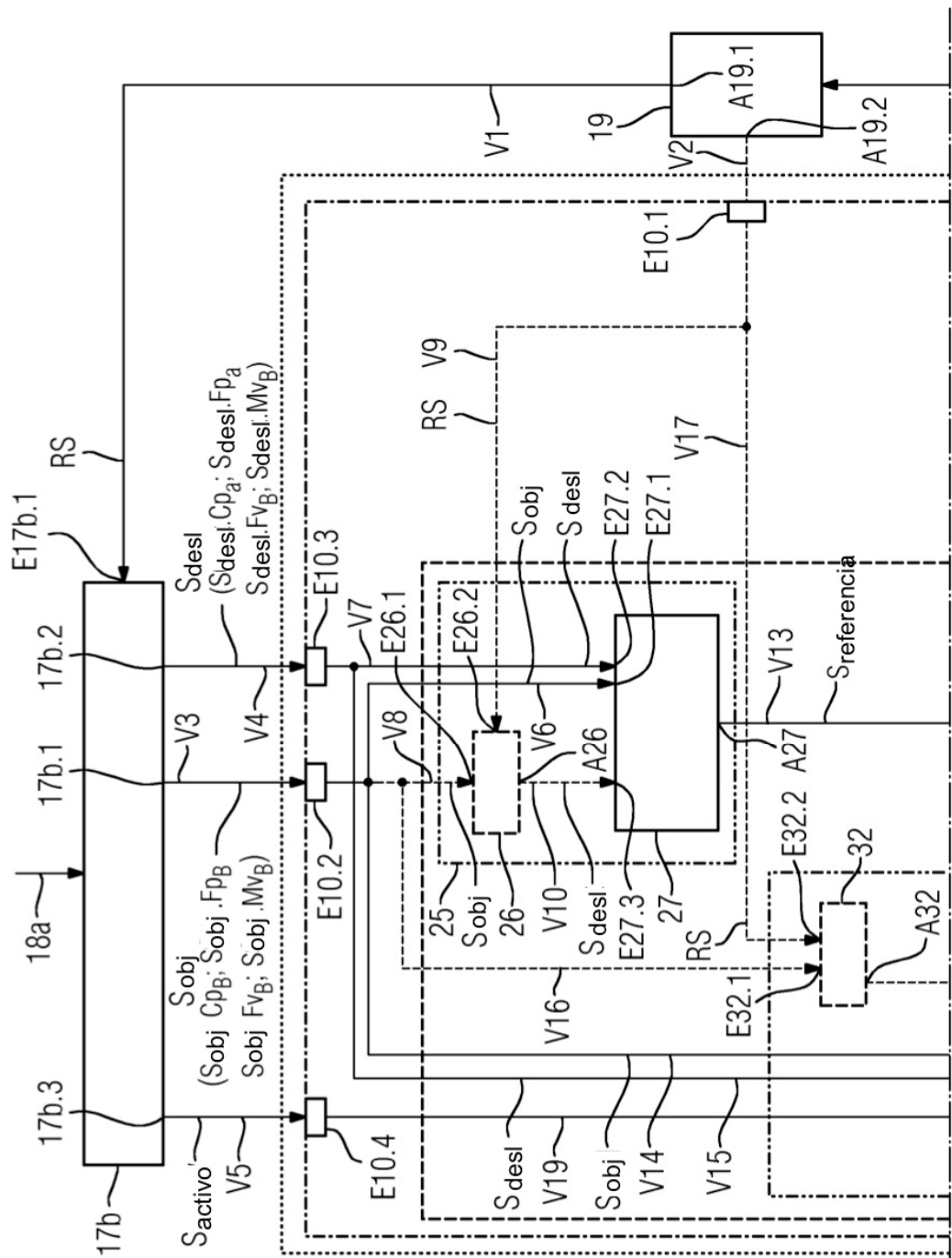


FIG 2

FIG 2A
FIG 2B

