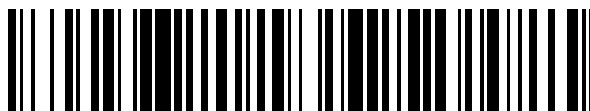


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 822 674**

51 Int. Cl.:

B60T 13/66 (2006.01)

B60T 13/68 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.11.2014** **PCT/EP2014/073671**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.06.2015** **WO15078666**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.11.2014** **E 14795607 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.07.2020** **EP 3049297**

54 Título: **Sistema de freno y procedimiento para el control de un sistema de freno**

30 Prioridad:

28.11.2013 DE 102013224421

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

04.05.2021

73 Titular/es:

SIEMENS MOBILITY GMBH (100.0%)

Otto-Hahn-Ring 6
81739 München, DE

72 Inventor/es:

THÜRER, MATTHIAS

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 822 674 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 freno y procedimiento para el control de un sistema de freno

La invención se refiere a un sistema de freno, en el que para el accionamiento de primeros medios de freno de un vehículo, que presenta un circuito de liberación de emergencia, una presión de frenado modulada por una disposición de frenos actúa a través de un circuito de presión de frenado sobre un actuador de freno.

La invención se refiere también a un convoy de vehículos, en particular un convoy de vehículos sobre carriles, con un sistema de freno de este tipo.

La invención se refiere además a un procedimiento para el control de un sistema de freno, en el que para el accionamiento de primeros medios de freno de un vehículo, que presenta un circuito de liberación de emergencia, una presión de frenado modulada por una disposición de frenos actúa a través de un circuito de presión de frenado sobre un actuador de freno.

Un sistema de freno genérico y un vehículo con un sistema de freno de este tipo se conocen, por ejemplo, por el documento DE 10 2012 202 761 A1.

Además, por el documento WO 2005/110830 A1 se conoce un sistema de freno de un vehículo sobre carriles, en el que una presión de frenado modulada por una disposición de frenos actúa a través de un circuito de presión de frenado sobre un actuador de freno.

Partiendo del sistema de freno genérico (documento DE 10 2012 202 761 A1) o bien del procedimiento genérico (documento DE 10 2012 202 761 A1) se basa la invención en el objetivo de configurar éstos de modo que con ello en el caso de un arrastre del vehículo se garantice una liberación de emergencia especialmente segura de los medios de freno, o sea una anulación especialmente segura de una conexión por rozamiento entre los primeros medios de freno y segundos medios de frenos asignados a éstos.

Este objetivo se soluciona mediante un sistema de freno con las características de la reivindicación 1, en el que a partir del circuito de liberación de emergencia del un vehículo, que es un vehículo que va a arrastrarse de un convoy de vehículos, y un circuito de liberación de emergencia de otro vehículo acoplado al un vehículo, que es un vehículo arrastrador del convoy de vehículos, se ha formado un circuito de liberación de emergencia común como parte del sistema de freno, en el que un dispositivo de válvula de liberación de emergencia conmutable por medio del circuito de liberación de emergencia común está dispuesto en el transcurso del circuito de presión de frenado del vehículo que va a arrastrarse y en el que el circuito de liberación de emergencia común puede activarse mediante el transporte de un primer medio de accionamiento del vehículo que va a arrastrarse hacia una primera posición ABIERTA y, como alternativa, mediante el transporte de otro primer medio de accionamiento del vehículo de arrastre hacia una segunda posición ABIERTA, encontrándose el dispositivo de válvula de liberación de emergencia con el circuito de liberación de emergencia común activado de esta manera en una primera posición de conmutación, en la que provoca una liberación de los primeros medios de freno de los segundos medios de freno.

Este objetivo se soluciona también mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 7, para el control de un sistema de freno en el que a partir del circuito de liberación de emergencia del un vehículo, que es un vehículo que va a arrastrarse de un convoy de vehículos, y un circuito de liberación de emergencia de otro vehículo acoplado al un vehículo, que es un vehículo de arrastre del convoy de vehículos, se forma un circuito de liberación de emergencia común, en el que un dispositivo de válvula de liberación de emergencia conmutable por medio del circuito de liberación de emergencia común está dispuesto en el transcurso del circuito de presión de frenado del vehículo que va a arrastrarse, activándose en el procedimiento el circuito de liberación de emergencia común, transportándose un primer medio de accionamiento del vehículo que va a arrastrarse hacia una primera posición ABIERTA u otro primer medio de accionamiento del vehículo de arrastre hacia una segunda posición ABIERTA, y en el que el dispositivo de válvula de liberación de emergencia mediante esta activación del circuito de liberación de emergencia común se transporta hacia una primera posición de conmutación, en la que provoca una liberación de los primeros medios de freno de los segundos medios de freno.

Preferentemente está activado el circuito de liberación de emergencia común para la conmutación del dispositivo de válvula de liberación de emergencia cuando mediante el circuito de liberación de emergencia común en una primera entrada de control y en una segunda entrada de control de un dispositivo de accionamiento del dispositivo de válvula de liberación de emergencia se facilita en cada caso una señal de control predeterminada, en particular un valor predeterminado de una tensión de control. - Mediante la activación del circuito de liberación de emergencia común se facilita por tanto preferentemente en una primera entrada de control y en una segunda entrada de control de un dispositivo de accionamiento del dispositivo de válvula de liberación de emergencia en cada caso una señal de control predeterminada, en particular un valor predeterminado de una tensión de control.

Se considera ventajoso cuando el dispositivo de accionamiento presenta una tercera entrada de control unida con un conducto de potencial de referencia, una cuarta entrada de control unida con el conducto de potencial de referencia y dos elementos de accionamiento, estando conectado uno primero de los elementos de accionamiento, que se encuentra en conexión activa con dos contactos de conmutación, a través de conductos de unión con la primera y la tercera entrada de control y el otro elemento de accionamiento, que se encuentra en conexión activa con una válvula, dispuesta en el

transcurso del circuito de presión de frenado, del dispositivo de válvula de liberación de emergencia, está conectado a través de otros conductos de unión con la segunda y la cuarta entrada de control y estando dispuesto en el transcurso de los otros conductos de unión en cada caso uno de los contactos de conmutación.

Ventajosamente, el circuito de liberación de emergencia común activado de esta manera puede desactivarse mediante el transporte de un segundo medio de accionamiento del vehículo que va a arrastrarse hacia una posición ABIERTA o mediante emisión de una señal de control en una salida de un medio de emisión del vehículo que va a arrastrarse, encontrándose el dispositivo de válvula de liberación de emergencia con el circuito de liberación de emergencia común desactivado de esta manera en una segunda posición de conmutación, en la que permite una conexión por rozamiento de los primeros medios de freno con los segundos medios de freno. – El circuito de liberación de emergencia común activado de esta manera se desactiva por tanto ventajosamente, transportándose un segundo medio de accionamiento del vehículo que va a arrastrarse hacia una posición ABIERTA o emitiéndose una señal de control en una salida de un medio de emisión del vehículo que va a arrastrarse, transportándose el dispositivo de válvula de liberación de emergencia mediante esta desactivación del circuito de liberación de emergencia común hacia una segunda posición de conmutación, en la que permite una conexión por rozamiento de los primeros medios de freno con los segundos medios de freno.

Se considera ventajoso cuando con el circuito de liberación de emergencia común desactivado de esta manera se han cortocircuitado las dos entradas de control y se ha interrumpido su conexión a una conducción de suministro, en particular una conducción de suministro de tensión, de modo que ya no está en contacto con las dos entradas de control ninguna señal de control, en particular ninguna tensión de control. – Por tanto se considera ventajoso cuando mediante la desactivación del circuito de liberación de emergencia común por medio del segundo medio de accionamiento o por medio del medio de emisión se cortocircuitan las dos entradas de control y se interrumpe su conexión a una conducción de suministro, en particular una conducción de suministro de tensión, de modo que ya no está en contacto con las dos entradas de control ninguna señal de control, en particular ninguna tensión de control.

Para la explicación posterior de la invención se muestran en la

- figura 1 un vehículo de acuerdo con la invención en forma de un vehículo sobre carriles con un sistema de freno de acuerdo con la invención con circuito de liberación de emergencia y con dispositivos de válvula de liberación de emergencia, en la
- figura 2 el vehículo de acuerdo con la figura 1 y otro vehículo de acuerdo con la invención, que están acoplados uno a otro para la formación de un convoy de vehículos, en las
- figuras 3 a 6 un corte del convoy de vehículos tras el acoplamiento de los dos vehículos en distintos estados del sistema de freno y en la
- figura 7 el convoy de vehículos con una representación detallada del circuito de liberación de emergencia y de los dispositivos de válvula de liberación de emergencia del un vehículo.

De acuerdo con las figuras 1 y 2, los vehículos 101, 201 configurados como vehículos sobre carriles disponen en cada caso de vagones en forma vagones de cabeza 2.1 y vagones centrales 2.2, cuyas cajas de vagón están apoyadas en cada caso sobre una suspensión secundaria en este caso no mostrada de dos mecanismos de traslación en forma de bogies DG. Los bogies presentan en cada caso dos juegos de ruedas RS. Los juegos de ruedas RS presentan en cada caso un eje 3, en cuyos extremos están sujetas ruedas R. A este respecto, los ejes 3 de los juegos de ruedas RS están colocados de manera no mostrada en este caso en cojinetes de conjuntos de ruedas, que están unidos a través de una carcasa y una suspensión primaria en un bastidor del bogie del respectivo bogie DG. Además, los vehículos sobre carriles 101, 201 disponen en cada caso de un sistema de freno designado en este caso en su totalidad con 104 o bien 204.

A cada eje 3 de los vehículos sobre carriles 101, 201 está asignado habitualmente en cada caso al menos una unidad de freno 5 del respectivo sistema de freno 104 o bien 204. Por consiguiente, cada uno de los vagones 2.1, 2.2 dispone de al menos cuatro de estas unidades de freno 5.

De acuerdo con la figura 3, que muestra los dos vehículos 101 y 201 acoplados uno a otro para dar un convoy de vehículos 1 y los dos sistemas de freno 104 y 204 unidos para dar un sistema de freno 4, presenta cada una de las unidades de freno 5 un actuador de freno 6 y primeros medios de freno 7 accionados por el actuador de freno 6 en forma de un mecanismo de transmisión de fuerzas 9 dotado de al menos una pastilla del freno 8. A este respecto interactúan los primeros medios de frenado 7 de cada una de estas unidades de freno 5 en cada caso con segundos medios de freno 10 asignados a éstos en forma de un elemento de freno 12 que gira con el eje 3 y dotado de al menos una superficie de freno 11.

Los elementos de freno 12 están configurados en el presente documento en cada caso como un disco de freno solidario al árbol. Como elementos de freno 12 pueden servir, sin embargo, como alternativa también discos de freno, las propias ruedas R o también tambores de freno.

Los mecanismos de transmisión de fuerzas 9 están configurados en el presente documento en cada caso como un dispositivo de zapatas del freno dotado de dos pastillas de freno 8 en forma de una pinza de freno. El dispositivo de zapatas del freno podía estar configurada, sin embargo, como alternativa también como mordaza del freno.

El mecanismo de transmisión de fuerzas 9 dotado de las pastillas de freno 8 puede aplicarse con la acción del actuador de freno 6 para la producción de una conexión por rozamiento entre los primeros medios de freno 7 y los segundos medios de freno 10 a través del elemento de freno 12.

5 Cada uno de los actuadores de freno 6 es un actuador de freno que puede solicitarse con una presión de frenado B neumática, sometiéndose la presión de frenado B antes de la solicitud de los actuadores de freno preferentemente a una modificación del dispositivo antideslizante (véase la figura 7).

El sistema de freno 4 mostrado incluye por vagón una disposición de frenos 13 en forma de un módulo de control de freno.

10 De acuerdo con la figura 7, cada una de las disposiciones de frenos 13 está conectada a través de un conducto de unión VL1 neumático, que une una entrada E13.1 de las disposiciones de frenos 13 con una salida A1.1; A1.2 de un conducto de recipiente de aire principal HBL, con el conducto de recipiente de aire principal HBL. Además está conectada cada una de las disposiciones de frenos 13 a través de otro conducto de unión VL2 neumático, que une una entrada E13.2 de las disposiciones de frenos 13 con una salida A2.1; A2.2 de un conducto de aire principal HL (o HHL), con el conducto de aire principal HL.

15 Además, cada una de las disposiciones de frenos 13 presenta al menos un dispositivo de freno 14 electroneumático de acción directa con un aparato de control de freno 16 electrónico controlado por un dispositivo de gestión del frenado 15 y un dispositivo de freno de aire comprimido 17 de acción indirecta controlado por medio de la presión en el conducto de aire principal HL, tal como se conoce esto por ejemplo por el documento WO 2005/110830 A1 mencionado anteriormente.

Además, presenta cada una de las disposiciones de frenos 13 un dispositivo de freno de aparcamiento 18, un dispositivo de detección de carga 19 y un dispositivo de válvula 20.

20 El dispositivo de freno 14 electroneumático de acción directa emite en particular para el frenado de la marcha del vehículo sobre carriles 101 en una salida A14 a través de un conducto de unión VL3 una primera presión de control previa Cv1 a una primera entrada de control SE1 del dispositivo de válvula 20 conectado posteriormente. El dispositivo de freno de aire comprimido 17 de acción indirecta emite en particular para el frenado de emergencia, para el frenado forzoso o para el frenado rápido del vehículo en una salida A17 a través de un conducto de unión VL4 una segunda presión de control
25 previa Cv2 a una segunda entrada de control SE2 del dispositivo de válvula 20. Con una tercera entrada SE3 del dispositivo de válvula 20 está en contacto una señal de control en forma de una presión táctil T del dispositivo de detección de carga 19. La presión táctil T la emite el dispositivo de detección de carga 19 en una salida A19 a través de un conducto de unión VL5 a la entrada SE3 del dispositivo de válvula 20.

30 El dispositivo de válvula 20 sirve para el refuerzo del flujo volumétrico. Para ello está conectada una entrada E20 del dispositivo de válvula 20 con un recipiente R alimentado en este caso de manera no mostrada por el conducto de recipiente de aire principal HBL. El dispositivo de válvula 20 convierte las presiones de control previas Cv1; Cv2 _ en una relación de transformación dependiente de la presión táctil T –en la presión de frenado B y modula la presión de frenado B en una salida A20.

35 La presión de frenado B modulada por el dispositivo de válvula 20 de la disposición de frenos actúa a través de circuitos de presión de frenado en forma de los conductos de unión neumáticos VL6, VL7, VL8, VL9; VL6, VL7, VL8, VL10; VL6, VL7, VL11, VL12; VL6, VL7, VL11, VL13 sobre los actuadores de freno 6 del respectivo vagón. A este respecto están conectados los conductos de unión neumáticos VL9, VL10, VL12 y VL13 en cada caso con una primera entrada E6.1 del correspondiente actuador de frenos 6.

40 Una presión de frenado de aparcamiento P modulada por el dispositivo de frenado de aparcamiento 18 actúa a través de circuitos de presión de frenado de aparcamiento en forma de los conductos de unión neumáticos VL14, VL15, VL16; VL14, VL15, VL17; VL14, VL18, VL19; VL14, VL18, VL20 sobre los actuadores de freno 6 del respectivo vagón. A este respecto están conectados los conductos de unión neumáticos VL16, VL17, VL19 y VL20 en cada caso con una segunda entrada E6.2 del correspondiente actuador de frenos 6.

45 En el transcurso de una sección común a los circuitos de presión de frenado, que está formada por los conductos de unión VL6 y VL7, está dispuesta una válvula 21 de un dispositivo de válvula de liberación de emergencia 22. Los dispositivos de válvula de liberación de emergencia 22 de los dos vehículos 101, 201 pueden conmutarse por medio de circuitos de liberación de emergencia 123, 223 del respectivo vehículo y –en caso de vehículos acoplados unos a otros– por medio de un circuito de liberación de emergencia 23 común formado por los dos circuitos de liberación de emergencia 123 y 223 individuales. Además, los circuitos de presión de frenado que conducen a los actuadores de freno 6 de un juego de ruedas
50 RS presentan en el transcurso de una sección VL8, VL11 común a éstos para la modificación antideslizante de la presión de frenado B un dispositivo de válvula antideslizante 24, tal como se conoce éste por ejemplo también por el documento mencionado anteriormente WO 2005/110830 A1.

Cada uno de los dispositivos de válvula de liberación de emergencia 22 presenta además de la válvula 21 un dispositivo de accionamiento 25 asignado a la válvula.

55 Cada uno de los dispositivos de accionamiento 25 presenta dos elementos de accionamiento R1, R2 en forma de accionamiento electromecánico (en este caso configurado como bobinas de relé con anclaje), dos contactos de

conmutación K1, K2 en forma de dispositivos de cierre, cuatro conductos de unión V1, V2, V3, V4 y cuatro entradas de control E1, E2, E3, E4.

Los dos circuitos de liberación de emergencia 123 y 223 están configurados de manera esencialmente igual, de modo que a continuación se han descrito las partes constituyentes esenciales de estos circuitos y sus interacciones con los dispositivos de válvula de liberación de emergencia 22 en más detalle por medio del circuito de liberación de emergencia 123.

El circuito de liberación de emergencia 123 presenta dos medios de accionamiento S1 y S2 que pueden accionarse manualmente, un medio de accionamiento S3 que puede accionarse mediante acoplamiento del otro vehículo 201, dos conductos de control de liberación de emergencia NL1 y NL2, un conducto de suministro VL, un conducto de potencial de referencia L, dispositivos de seguridad F1, F2 y F3, contactos en forma de dispositivos de cierre k1 a k15 y dispositivos de apertura k16 a k32, accionamientos electromecánicos R3 a R8 –en este caso configurados como bobinas de relé con anclaje– para el accionamiento de los contactos, así como una estación SIBAS KLIP con medios de entrada DE1 a DE10 en forma de entradas KLIP y un medio de emisión DA1 en forma de una salida KLIP. A este respecto es "SIBAS" la abreviatura de "Siemens Bahn Automatisierungs System" y "KLIP" la abreviatura de "Klemme für intelligente Peripherieanbindung". El suministro de tensión de las entradas KLIP digitales DE1 a DE10 con una tensión U se realiza a través de un suministro de tensión no mostrado en este caso de la estación SIBAS KLIP total.

El conducto de control de liberación de emergencia NL1 presenta entre entradas E5 y E6 una sección en la que están conectados en serie los contactos k24 y k25. Y el conducto de control de liberación de emergencia NL2 presenta entre entradas E7 y E8 una sección, en la que están conectados en serie los contactos k26 y k27.

La entrada de control E1 de los dispositivos de válvula de liberación de emergencia 22 está conectada a través del conducto de unión V1 con el conducto de control de liberación de emergencia NL1 del circuito de liberación de emergencia 23. La entrada de control E2 de los dispositivos de válvula de liberación de emergencia 22 está conectada a través del conducto de unión V2 con el conducto de liberación de emergencia NL2 del circuito de liberación de emergencia 23. La entrada de control E3 está conectada a través del conducto de unión V3 con el conducto de potencial de referencia L y la entrada de control E4 está conectada a través del conducto de unión V4 igualmente con el conducto de potencial de referencia L.

El un elemento de accionamiento R1 se encuentra en conexión activa con los dos contactos de conmutación K1, K2. El otro elemento de accionamiento R2 se encuentra en conexión activa con la válvula 21. En el transcurso de los conductos de unión V2 y V4 está dispuesto en cada caso uno de los contactos de conmutación K1, K2. Además, el medio de accionamiento R1 del vagón de cabeza 2.1 actúa sobre el contacto k29 y el medio de accionamiento R1 del vagón central 2.2 actúa sobre el contacto k32.

El conducto de suministro VL está unido eléctricamente por un lado a través de los conductos de unión V5 y V6 en la entrada E7 y por otro lado a través de los conductos de unión V5, V7, V8, V9 y V10 en la entrada E8 con el conducto de control de liberación de emergencia NL2. En el transcurso del conducto de unión V6 están dispuestos los contactos k5 y k9 y en el transcurso del conducto de unión V10 están dispuestos los contactos k8 y k31. En el transcurso del conducto de unión V5 está dispuesto el dispositivo de seguridad F2.

Además, el conducto de suministro VL está conectado por un lado a través de los conductos de unión V5, V7 y V11 en la entrada E5 y por otro lado a través de los conductos de unión V5, V7, V8, V9 y V12 en la entrada E6 con el conducto de control de liberación de emergencia NL1. En el transcurso del conducto de unión V11 están dispuestos los contactos k6 y k10 y en el transcurso del conducto de unión V12 están dispuestos los contactos k7 y k30.

Además presentan los dos conductos de control de liberación de emergencia NL1 y NL2 en cada caso 3 uniones eléctricas con el conducto de potencial de referencia L.

Así está conectado el conducto de control de liberación de emergencia NL1 por un lado a través del conducto de unión V13, por otro lado a través del conducto de unión V14 y adicionalmente a través de los conductos de unión V17 y V18 con el conducto de potencial de referencia L. En el transcurso del conducto de unión V13 está dispuesto el contacto k12. En el transcurso del conducto de unión V14 está dispuesto el contacto k13. Y en el transcurso del conducto de unión V17 está dispuesto el contacto k3.

El conducto de control de liberación de emergencia NL2 está conectado por un lado a través del conducto de unión V15, por otro lado a través del conducto de unión V16 y adicionalmente a través del conducto de unión V19 y V18 con el conducto de potencial de referencia L. En el transcurso del conducto de unión V15 está dispuesto el contacto k11. En el transcurso del conducto de unión V16 está dispuesto el contacto k14. Y en el transcurso del conducto de unión V19 está dispuesto el contacto k4.

El primer medio de accionamiento S1 está constituido por tres bloques de conmutador. En una posición CERRADA S1.0 está cerrado el bloque del conmutador central (véanse las figuras 2 y 3), su entrada está conectada a través de un conducto de unión V20 con el conducto de suministro VL y su salida está conectada a través de un conducto de unión V21 con el conducto de potencial de referencia L.

- En una primera posición ABIERTA S1.1 está cerrado el bloque del conmutador derecho (véase la línea discontinua en la figura 3), su entrada está conectada a través de conductos de unión V20 y V22 con el conducto de suministro VL y su salida está conectada a través de conductos de unión V23 y V24 con el conducto de potencial de referencia L.
- 5 En una segunda posición ABIERTA S1.2 está cerrado el bloque del conmutador izquierdo (véase la línea discontinua en la figura 4), su entrada está conectada a través de conductos de unión V20 y V25 con el conducto de suministro y su salida está conectada a través de conductos de unión V26 y V24 con el conducto de potencial de referencia L.
- En el transcurso del conducto de unión V21 está dispuesta la bobina de relé R3, cuya ancla acciona los contactos k2, k19, k22, k30 y k31.
- 10 En el transcurso del conducto de unión V23 está dispuesta la bobina de relé R4, cuya ancla acciona los contactos k18, k24, k26, k7 y k8.
- En el transcurso del conducto de unión V26 está dispuesta la bobina de relé R5, cuya ancla acciona los contactos k17, k5, k6, k21, k25 y k27.
- 15 El segundo medio de accionamiento S2 es un pulsador de choque tipo hongo, que con su accionamiento –o sea con la transferencia desde una posición CERRADA S2.0 hacia una posición ABIERTA S2.1– actúa sobre los contactos k1, k3 y k4.
- El tercer medio de accionamiento S3 se acciona con el acoplamiento uno a otro de los dos vehículos 101 y 201 y a este respecto se transfiere desde una posición CERRADA S3.0 hacia una posición ABIERTA S3.1 (véase la figura 3). El tercer medio de accionamiento S3 actúa durante su accionamiento sobre el contacto k15 (contacto de acoplamiento).
- 20 El contacto k15 está dispuesto en el transcurso de un conducto de unión V27, que une el conducto de suministro VL con el conducto de potencial de referencia L. En el transcurso del conducto de unión V27 está dispuesta también la bobina de relé R6, cuya ancla acciona los contactos k16 así como k9 y k10. Además, en el transcurso del conducto de unión V27 está dispuesto el dispositivo de seguridad F3.
- La salida KLIP DA1 está dispuesta en el transcurso de un conducto de unión V28, que une el conducto de suministro VL con el conducto de potencial de referencia L. En el transcurso del conducto de unión V28 está dispuesta también la bobina de relé R7, cuya ancla acciona los contactos k11, k12, k23, k13 y k14. Además, en el transcurso del conducto de unión V23 está dispuesto el dispositivo de seguridad F1.
- 25 En el transcurso de un conducto de unión V29, que une el conducto de control de liberación de emergencia NL2 con el conducto de potencial de referencia L, está dispuesta la bobina de relé R8, cuya ancla acciona el contacto k28. Los contactos k16, k1, k17, k18, k2, k28, k29 y k32 están dispuestos en el transcurso de los conductos de unión V31 a V38, a través de los cuales están en contacto las entradas KLIP DE1 a DE8 con el suministro de tensión de la estación KLIP.
- 30 El aparato de control de freno 16 de cada vagón 2.1 y 2.2 está conectado a través de conductos de unión V39 y V40 de manera paralela al elemento de accionamiento R2 del respectivo vagón, estando en contacto con el conducto de unión V39 del vagón de cabeza 2.1 la entrada KLIP DE9 y estando en contacto con el conducto de unión V39 del vagón central 2.2 la entrada KLIP DE10.
- 35 La interacción de las disposiciones de frenos 13 del vehículo 101 (vehículo que va a arrastrarse), que con el vehículo 201 (vehículo de arrastre) forma el convoy de vehículos 1, y de los dispositivos de válvula de liberación de emergencia 22 del vehículo 101, que pueden estar conmutados por medio del circuito de liberación de emergencia 23; 123, se describe en más detalle a continuación por medio de la figura 7 en unión con las figuras 3 a 6.
- 40 Para el accionamiento de los primeros medios de freno 7 del vehículo 1 actúa la presión de frenado B modulada por el dispositivo de válvula 20 de la disposición de frenos 13 a través del circuito de presión de frenado sobre los correspondientes actuadores de freno 6.
- El circuito de liberación de emergencia 23; 123 se activa sólo, transportándose de acuerdo con la figura 3 el primer medio de accionamiento S1 del vehículo 101 hacia su primera posición ABIERTA S1.1 (bloque del conmutador derecho cerrado) o de acuerdo con la figura 4 el otro primer medio de accionamiento S1 del otro vehículo 201 acoplado al un vehículo 101 hacia su segunda posición ABIERTA S1.2 (bloque del conmutador izquierdo cerrado).
- 45 Mediante esta activación del circuito de liberación de emergencia 23; 123 se transportan los dispositivos de válvula de liberación de emergencia 22 del vehículo 101 desde una posición de conmutación inactiva NL-inactivo hacia una posición de conmutación activa NL-activo, en la que provocan una liberación de los primeros medios de freno 7 de los segundos medios de freno 10.
- 50 El circuito de liberación de emergencia 23; 123 puede, por tanto, activarse mediante el transporte del un primer medio de accionamiento S1 del vehículo 101 hacia su primera posición ABIERTA S1.1 o mediante el transporte del otro primer medio de accionamiento S1 del otro vehículo 201 acoplado al un vehículo 101 hacia su segunda posición ABIERTA S1.2, encontrándose los dispositivos de válvula de liberación de emergencia 22 del vehículo 101 con el circuito de liberación de

emergencia 23; 123 activado de esta manera en una posición de conmutación activa NL-activo, en la que provocan una liberación de los primeros medios de freno 7 de los segundos medios de freno 10.

Mediante la activación del circuito de liberación de emergencia 23; 123, en la primera entrada de control E1 y en la segunda entrada de control E2 de los dispositivos de accionamiento 25 de los dispositivos de válvula de liberación de emergencia 22 del vehículo 101 se facilita en cada caso una señal de control predeterminada – en el presente documento en cada caso en forma de un valor predeterminado de una tensión de control U_{NL1} o bien U_{NL2} de en cada caso 110 V.

El circuito de liberación de emergencia 23; 123 está activado, por tanto, para la conmutación de los dispositivos de válvula de liberación de emergencia 22 del vehículo 101 sólo cuando mediante el circuito de liberación de emergencia 23; 123 en la primera entrada de control E1 y en la segunda entrada de control E2 de los dispositivos de accionamiento 25 de los dispositivos de válvula de liberación de emergencia 22 del vehículo 101 se facilita en cada caso la señal de control predeterminada –en el presente documento en cada caso en forma de un valor predeterminado de una tensión de control U_{NL1} o bien U_{NL2} de en cada caso 110 V.

Debido a que para la liberación de emergencia debe estar en contacto con las dos entradas de control E1 y E2 la respectiva señal de control, puede impedirse de manera segura una liberación de emergencia indeseada con el contacto sólo de una de las dos señales de control.

Dado que el dispositivo de freno de aparcamiento 18 actúa a través de conductos de unión separados sobre los actuadores de freno 6, el freno de aparcamiento tampoco se anula con el circuito de liberación de emergencia 23; 123 activado.

Si se encuentra el primer medio de accionamiento S1 del vehículo 101 en su posición cerrada S1.0 (el bloque del conmutador central está cerrado; en la figura 3 representado por medio de la línea continua), entonces el conmutador k2 está cerrado mediante el accionamiento R3 electromecánico y los conmutadores k19, k22, k30 y k31 están abiertos mediante el accionamiento R3 electromecánico. Por consiguiente, con los dos conductos de control de liberación de emergencia NL1 y NL2 del vehículo 101 no está en contacto la tensión del conducto de suministro VL del vehículo 101 por valor de 110 V. Dado que además por la bobina del relé del accionamiento R5 electromecánico no fluye ninguna corriente, están cerrados también los contactos k17, k21, k25 y k27 y están abiertos los contactos k5 y k6, de modo que tampoco con los dos conductos de control de liberación de emergencia NL1 y NL2 del vehículo 201 está en contacto la tensión del conducto de suministro VL del vehículo 101 por valor de 110 V.

Lo mismo se aplica para el vehículo 201. Por tanto, si el primer medio de accionamiento S1 del vehículo 201 se encuentra en su posición cerrada S1.0 (el bloque del conmutador central está cerrado; en la figura 3 representado por medio de la línea continua), entonces la tensión del conducto de suministro VL del vehículo 201 de arrastre ni está en contacto con los dos conductos de control de liberación de emergencia NL1 y NL2 del vehículo 201 de arrastre ni con los dos conductos de control de liberación de emergencia NL1 y NL2 del vehículo 101 que va a arrastrarse.

Si el primer medio de accionamiento S1 del vehículo 101 se encuentra en su primera posición ABIERTA S1.1 (el bloque del conmutador derecho está cerrado; en la figura 3 representado por medio de la línea discontinua), entonces están abiertos los contactos k18, k24 y k26 mediante el accionamiento R4 electromecánico y están cerrados los contactos k7 y k8 mediante el accionamiento R4 electromecánico. Por consiguiente, ahora con los dos conductos de control de liberación de emergencia NL1 y NL2 del vehículo 101 está en contacto la tensión del conducto de suministro VL del vehículo 101 por valor de 110 V. El vehículo 101 suministra a sus conductos de control de liberación de emergencia NL1 y NL2 por tanto incluso la tensión necesaria. Con ello, la tensión por valor de 110 V del conducto de control de liberación de emergencia NL1 está en contacto con la entrada E1 de los dispositivos de válvula de liberación de emergencia 22 y la tensión del conducto de control de liberación de emergencia NL2 por valor de 110 V está en contacto con la entrada E2 de los dispositivos de válvula de liberación de emergencia 22. Por tanto se transporta –tal como muestra en la figura 3– cada uno de los dispositivos de válvula de liberación de emergencia 22 del vehículo 101 que va a arrastrarse desde su posición de conmutación NL-inactivo (en la figura 3 representado por medio de la línea continua) hacia su posición de conmutación NL-activo (en la figura 3 representado por medio de la línea discontinua). En la posición de conmutación NL-activo se ventilan al aire libre los actuadores de freno 6 del vehículo 101 que va a arrastrarse a través de la salida F, de modo que se liberan los primeros medios de freno 7 de los segundos medios de freno 10. Se realza, por tanto, una liberación de emergencia de los medios de freno 1, 10 del vehículo que va a arrastrarse. Sin embargo, con los dos conductos de control de liberación de emergencia NL1 y NL2 del vehículo 201 de arrastre no está en contacto la tensión del conducto de suministro VL del vehículo 101 por valor de 110 V. El vehículo 101, por tanto, no suministra tensión a los conductos de control de liberación de emergencia NL1 y NL2 del vehículo 201, de modo que no tiene lugar ninguna liberación de emergencia de los medios de freno 7, 10 del vehículo de arrastre 201.

Si el primer medio de accionamiento S1 del vehículo 101 se encontrara en su segunda posición ABIERTA S1.2 (el bloque del conmutador izquierdo está cerrado), entonces estarían abiertos los contactos k17, k21, k25 y k27 mediante el accionamiento R5 electromecánico y los contactos k5 y k6 estarían cerrados mediante el accionamiento R5 electromecánico. Por consiguiente, con los dos conductos de control de liberación de emergencia NL1 y NL2 del vehículo 201 estaría en contacto la tensión del conducto de suministro VL del vehículo 101 por valor de 110 V. El vehículo 101 suministraría por tanto tensión a los conductos de control de liberación de emergencia NL1 y NL2 del vehículo 201. Con ello, la tensión por valor de 110 V del conducto de control de liberación de emergencia NL1 estaría en contacto con la entrada E1 de los dispositivos de válvula de liberación de emergencia 22 del vehículo 201 y la tensión del conducto de

control de liberación de emergencia NL2 por valor de 110 V estaría en contacto con la entrada E2 de los dispositivos de válvula de liberación de emergencia 22 del vehículo 201. – Lo mismo se aplica para el vehículo 201 de arrastre. Por tanto, si se encuentra el primer medio de accionamiento S1 del vehículo 201 de arrastre en su segunda posición ABIERTA S1.2 (el bloque del conmutador izquierdo está cerrado; en la figura 4 representado por medio de la línea discontinua), entonces con los dos conductos de control de liberación de emergencia NL1 y NL2 del vehículo 101 que va a arrastrarse está en contacto la tensión del conducto de suministro VL del vehículo 201 de arrastre por valor de 110 V. El vehículo 201 de arrastre suministra, por tanto, la tensión necesaria a los conductos de control de liberación de emergencia NL1 y NL2 del vehículo 101 que va a arrastrarse. Con ello, la tensión por valor de 110 V del conducto de control de liberación de emergencia NL1 está en contacto con la entrada E1 de los dispositivos de válvula de liberación de emergencia 22 del vehículo 101 que va a arrastrarse y la tensión del conducto de control de liberación de emergencia NL2 por valor de 110 V está en contacto con la entrada E2 de los dispositivos de válvula de liberación de emergencia 22 del vehículo 101 que va a arrastrarse. Por tanto se transporta –tal como se muestra en la figura 4– cada uno de los dispositivos de válvula de liberación de emergencia 22 del vehículo 101 que va a arrastrarse desde su posición de conmutación NL-inactivo (en la figura 4 representado por medio de la línea continua) hacia su posición de conmutación NL-activo (en la figura 4 representado por medio de la línea discontinua). En la posición de conmutación NL-activo se ventilan al aire libre los actuadores de freno 6 del vehículo 101 que va a arrastrarse a través de la salida F, de modo que se liberan los primeros medios de freno 7 de los segundos medios de freno 10. Por tanto se realiza una liberación de emergencia de los medios de freno 7, 10 del vehículo que va a arrastrarse. Sin embargo, con los dos conductos de control de liberación de emergencia NL1 y NL2 del vehículo 201 de arrastre no está en contacto la tensión del conducto de suministro VL del vehículo 201 de arrastre por valor de 110 V. El vehículo 20, por tanto, no suministra tensión a sus conductos de control de liberación de emergencia NL1 y NL2, de modo que no tiene lugar ninguna liberación de emergencia de los medios de freno 7, 10 del vehículo 201 de arrastre.

Durante el arrastre del vehículo 101 por el vehículo 201 puede seleccionarse la dirección de conducción del convoy de vehículos 1 de modo que el vehículo 101 que va a arrastrarse en la dirección de conducción sea el vehículo guía del convoy de vehículos. Por tanto existe la posibilidad de que el conductor de vehículo del vehículo 201 de arrastre no distinga situaciones de riesgo, sin embargo probablemente el conductor de vehículo del vehículo 101 que va a arrastrarse. El sistema de freno de acuerdo con la invención proporciona al conductor de vehículo del vehículo 101 que va a arrastrarse la posibilidad de reaccionar frente a situaciones de riesgo, desactivando éste de nuevo el circuito de liberación de emergencia 23; 123 de acuerdo con la figura 5 mediante el accionamiento del segundo medio de accionamiento S2.

Naturalmente puede desactivarse también el circuito de liberación de emergencia 23; 123, transportándose el primer medio de accionamiento S1 que se encuentra en su posición ABIERTA S1.1 o bien S1.2 de nuevo hacia su posición CERRADA S1.0 –o sea cerrándose el bloque del conmutador central.

De acuerdo con la figura 5 se desactiva por tanto el circuito de liberación de emergencia 23; 123 activado, transportándose el segundo medio de accionamiento S2 del vehículo 101 que va a arrastrarse desde su posición CERRADA S2.0 (en la figura 5 representada por medio de la línea continua) hacia su posición ABIERTA S2.1 (en la figura 5 representado por medio de la línea discontinua), transportándose los dispositivos de válvula de liberación de emergencia 22 del vehículo que va a arrastrarse mediante esta desactivación del circuito de liberación de emergencia 23; 123 hacia su posición de conmutación inactiva NL-inactivo, en la que permiten una conexión por rozamiento de los primeros medios de freno 7 con los segundos medios de freno 10 (véase la figura 6).

El circuito de liberación de emergencia 23; 123 activado puede desactivarse, por tanto, mediante el transporte del segundo medio de accionamiento S2 del vehículo 101 que va a arrastrarse 101 hacia su posición ABIERTA S2.1 y con el circuito de liberación de emergencia 23; 123 desactivado de esta manera se encuentran los dispositivos de válvula de liberación de emergencia 22 del vehículo 101 que va a arrastrarse en una posición de conmutación inactiva NL-inactivo, en la que permiten una conexión por rozamiento de los primeros medios de freno 7 con los segundos medios de freno 10.

Mediante la desactivación del circuito de liberación de emergencia 23; 123 por medio del segundo medio de accionamiento S2 se cortocircuitan las dos entradas de control E1 y E2 y se interrumpe su conexión al conducto de suministro VL de alimentación (conducto de suministro de tensión), de modo que ya no está en contacto con las dos entradas de control E1 y E2 ninguna señal de control, o sea ninguna tensión de control, ya que con el accionamiento del segundo medio de accionamientos S2 se cierran los contactos k1 así como k3 y k4 y se cortocircuitan los conductos de control de liberación de emergencia NL1 y NL2 del vehículo 101 que va a arrastrarse. Con el primer medio de accionamiento S1, que se encuentra en su primera posición ABIERTA S1.1, del vehículo 101 que va a arrastrarse 101 reacciona a este respecto el dispositivo de seguridad F2 del vehículo que va a arrastrarse. Con el primer medio de accionamiento S1, que se encuentra en su segunda posición ABIERTA S1.2, del vehículo 201 de arrastre reacciona a este respecto el dispositivo de seguridad F2, en este caso no mostrado, del vehículo 201 de arrastre.

Además puede desactivarse el circuito de liberación de emergencia 23; 123 activado de acuerdo con la figura 5 mediante una señal de control S.DA1 del medio de emisión DA1, que se emite en una salida A.DA1 del medio de emisión DA1, ya que durante la emisión de la señal de control S.DA1 se aplica corriente a la bobina de relé R7 y debido a ello se cierran los contactos k11, k12, k13 y k14 y se abre el contacto k23. Por tanto, los conductos de control de liberación de emergencia NL1 y NL2 del vehículo 101 que va a arrastrarse se cortocircuitan. Con el primer medio de accionamiento S1, que se encuentra en su primera posición ABIERTA S1.1, del vehículo 101 que va a arrastrarse reacciona a este respecto de nuevo el dispositivo de seguridad F2 del vehículo que va a arrastrarse. Con el primer medio de accionamiento S1, que se

encuentra en su segunda posición ABIERTA S1.2, del vehículo 201 de arrastre reacciona a este respecto de nuevo el dispositivo de seguridad F2, en este caso no mostrado, del vehículo 201 de arrastre.

Además, tanto el accionamiento del segundo medio de accionamiento S2 como también la emisión de la señal de control S.DA1 desencadena, de manera no mostrada en este caso, también un frenado de emergencia. Por tanto no sólo se anula la liberación de emergencia, sino que al mismo tiempo también se inicia un frenado de emergencia.

5

REIVINDICACIONES

1. Sistema de freno (4), en el que para el accionamiento de primeros medios de freno (7) de un vehículo (101), que presenta un circuito de liberación de emergencia (123), actúa una presión de frenado (B) modulada por una disposición de frenos (13) a través de un circuito de presión de frenado (VL6, VL7, VL8, VL9; VL6, VL7, VL8, VL10; VL6, VL7, VL11, VL12; VL6, VL7, VL11, VL13) sobre un actuador de freno (6),
5 caracterizado porque,
a partir del circuito de liberación de emergencia (123) del un vehículo (101), que es un vehículo que va a arrastrarse de un convoy de vehículos (1), y un circuito de liberación de emergencia (223) de otro vehículo (201) acoplado al un vehículo (101), que es un vehículo de arrastre del convoy de vehículos (1), se ha formado un circuito de liberación de emergencia (23) común como parte del sistema de freno, porque un dispositivo de válvula de liberación de emergencia (22) conmutable por medio del circuito de liberación de emergencia (23) común está dispuesto en el transcurso del circuito de presión de frenado del vehículo (101) que va a arrastrarse y
10 porque el circuito de liberación de emergencia (23) común puede activarse mediante el transporte de un primer medio de accionamiento (S1) del vehículo (101) que va a arrastrarse hacia una primera posición ABIERTA (S1.1) y como alternativa mediante el transporte de otro primer medio de accionamiento (S1) del vehículo (201) de arrastre hacia una segunda posición ABIERTA (S1.2), encontrándose el dispositivo de válvula de liberación de emergencia (22) con el circuito de liberación de emergencia (23) común activado de esta manera en una primera posición de conmutación (NL-activo), en la que provoca una liberación de los primeros medios de freno (7) de los segundos medios de freno (10).
15
2. Sistema de freno (4) según la reivindicación 1,
20 caracterizado porque
está activado el circuito de liberación de emergencia (23) común para la conmutación del dispositivo de válvula de liberación de emergencia (22) cuando mediante el circuito de liberación de emergencia (23) común en una primera entrada de control (E1) y en una segunda entrada de control (E2) de un dispositivo de accionamiento (25) del dispositivo de válvula de liberación de emergencia (22) se facilita en cada caso una señal de control (S.NL1, S.NL2) predeterminada, en particular un valor predeterminado de una tensión de control ($U_{NL1}=110\text{ V}$, $U_{NL2}=110\text{ V}$).
25
3. Sistema de freno (4) según la reivindicación 2,
caracterizado porque
el dispositivo de accionamiento (25) presenta una tercera entrada de control (E3) unida con un conducto de potencial de referencia (L), una cuarta entrada de control (E4) unida con el conducto de potencial de referencia (L) y dos elementos de accionamiento (R1, R2),
30 en el que un primero (R1) de los elementos de accionamiento, que se encuentra en conexión activa con dos contactos de conmutación (K1, K2), está conectado a través de conductos de unión (V1, V3) con la primera entrada de control (E1) y la tercera entrada de control (E3) y el otro elemento de accionamiento (R2), que se encuentra en conexión activa con una válvula (21), dispuesta en el transcurso del circuito de presión de frenado, del dispositivo de válvula de liberación de emergencia (22), está conectado a través de otros conductos de unión (V2, V4) con la segunda entrada de control (E2) y la cuarta entrada de control (E4) y
35 en el que en el transcurso de los otros conductos de unión (V2, V4) está dispuesto en cada caso uno de los contactos de conmutación (K1, K2).
4. Sistema de freno (4) según una de las reivindicaciones 1 a 3,
40 caracterizado porque
el circuito de liberación de emergencia (23) común activado de esta manera puede desactivarse mediante el transporte de un segundo medio de accionamiento (S2) del vehículo (101) que va a arrastrarse hacia una posición ABIERTA (S2.1) o mediante la emisión de una señal de control (S.DA1) en una salida de un medio de emisión (DA1) del vehículo (101) que va a arrastrarse, en el que el dispositivo de válvula de liberación de emergencia (22) con el circuito de liberación de emergencia (23) común desactivado de esta manera se encuentra en una segunda posición de conmutación (NL-inactivo), en la que permite una conexión por rozamiento de los primeros medios de freno (7) con los segundos medios de freno (10).
45
5. Sistema de freno (4) según la reivindicación 4,
caracterizado porque
50 con el circuito de liberación de emergencia (23) común desactivado de esta manera se han cortocircuitado las dos entradas de control (E1, E2) y está interrumpida su conexión a una conducción de suministro (VL), en particular una conducción de suministro de tensión, de modo que ya no está en contacto con las dos entradas de control (E1, E2) ninguna señal de control, en particular ninguna tensión de control ($U_{NL1}=0\text{ V}$, $U_{NL2}=0\text{ V}$).
6. Convoy de vehículos (1), en particular convoy de vehículos sobre carriles, con un sistema de freno (4),
55 caracterizado porque
el sistema de freno (4) está configurado según una de las reivindicaciones 1 a 5.
7. Procedimiento para el control de un sistema de freno (4) en el que para el accionamiento de primeros medios de freno (7) de un vehículo (101), que presenta un circuito de liberación de emergencia (123), actúa una presión de frenado (B) modulada por una disposición de frenos (13) a través de un circuito de presión de frenado (VL6, VL7, VL8, VL9; VL6, VL7, VL8, VL10; VL6, VL7, VL11, VL12; VL6, VL7, VL11, VL13) sobre un actuador de freno (6),
60

en el que a partir del circuito de liberación de emergencia (123) del un vehículo (101), que es un vehículo que va a arrastrarse de un convoy de vehículos (1), y un circuito de liberación de emergencia (223) de otro vehículo (201) acoplado al un vehículo (101), que es un vehículo de arrastre del convoy de vehículos (1), se forma un circuito de liberación de emergencia (23) común,

- 5 en el que un dispositivo de válvula de liberación de emergencia (22) conmutable por medio del circuito de liberación de emergencia (23) común está dispuesto en el transcurso del circuito de presión de frenado del vehículo (101) que va a arrastrarse, caracterizado porque se activa el circuito de liberación de emergencia (23) común, transportándose un primer medio de accionamiento (S1) del vehículo (101) que va a arrastrarse hacia una primera posición ABIERTA (S1.1) u otro primer medio de accionamiento (S1) del vehículo (201) de arrastre hacia una segunda posición ABIERTA (S1.2) y
- 10 porque el dispositivo de válvula de liberación de emergencia (22) mediante esta activación del circuito de liberación de emergencia (23) común se transporta hacia una primera posición de conmutación (NL-activo), en la que provoca una liberación de los primeros medios de freno (7) de los segundos medios de freno (10).

8. Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado porque

- 15 mediante la activación del circuito de liberación de emergencia (23) común en una primera entrada de control (E1) y en una segunda entrada de control (E2) de un dispositivo de accionamiento (25) del dispositivo de válvula de liberación de emergencia (22) se facilita en cada caso una señal de control predeterminada, en particular un valor predeterminado de una tensión de control ($U_{NL1}=110\text{ V}$, $U_{NL2}=110\text{ V}$).

9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 7 u 8, caracterizado porque

- 20 el circuito de liberación de emergencia (23) común activado de esta manera se desactiva, transportándose un segundo medio de accionamiento (S2) del vehículo (101) que va a arrastrarse hacia una posición ABIERTA (S2.1) o emitiéndose una señal de control (S.DA1) en una salida (A.DA1) de un medio de emisión (DA1) del vehículo (101) que va a arrastrarse, en el que el dispositivo de válvula de liberación de emergencia (22) mediante esta desactivación del circuito de liberación de emergencia (23) común se transporta hacia una segunda posición de conmutación (NL-inactivo), en la que permite una conexión por rozamiento de los primeros medios de freno (7) con los segundos medios de freno (10).

10. Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado porque

- 30 mediante la desactivación del circuito de liberación de emergencia (23) común por medio del segundo medio de accionamiento (S2) o por medio del medio de emisión (DA1) se cortocircuitan las dos entradas de control (E1, E2) y se interrumpe su conexión a una conducción de suministro (VL), en particular una conducción de suministro de tensión, de modo que ya no está en contacto con las dos entradas de control (E1, E2) ninguna señal de control, en particular ninguna tensión de control ($U_{NL1}=0\text{ V}$, $U_{NL2}=0\text{ V}$).

FIG 1

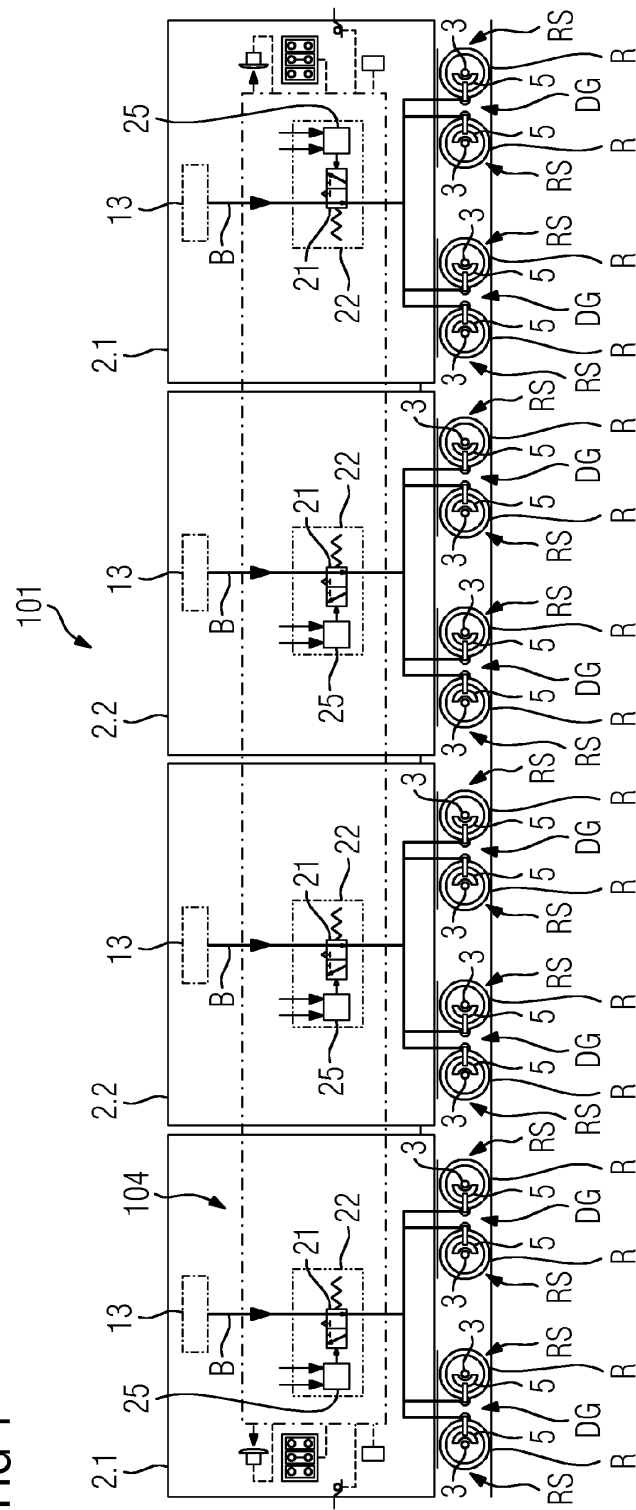
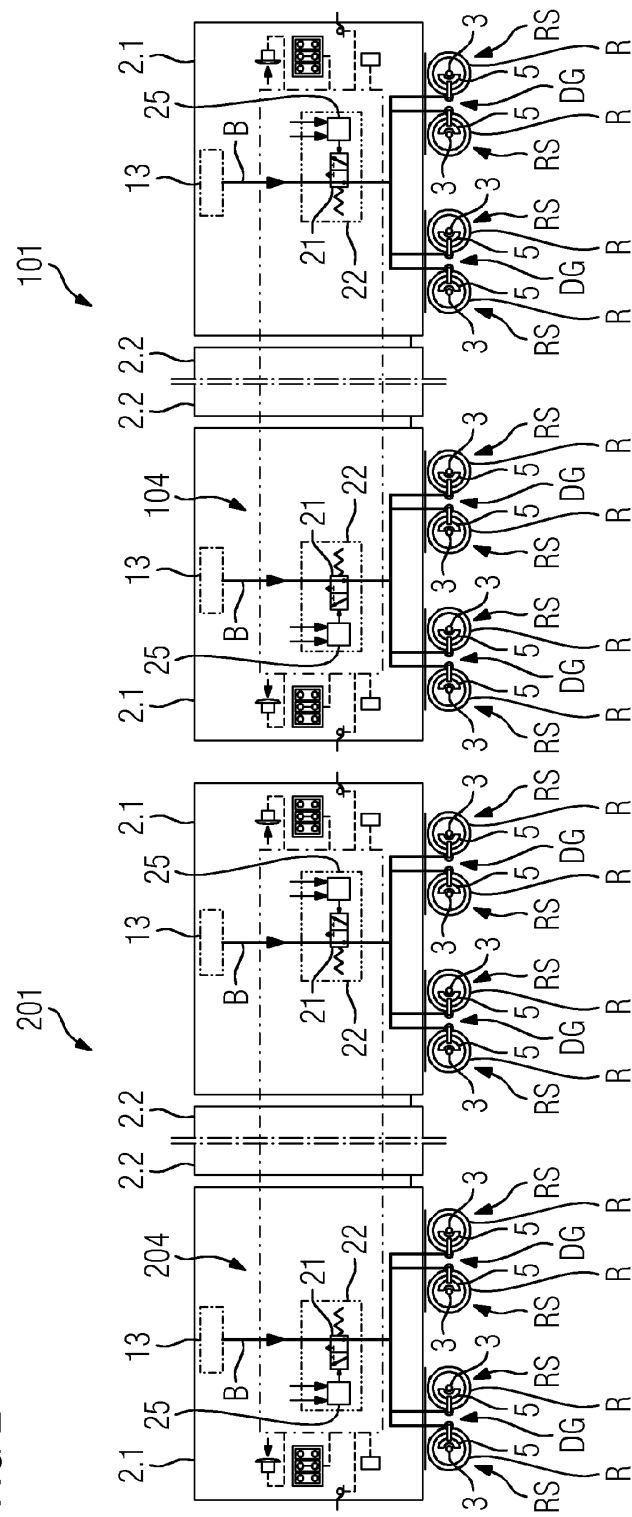


FIG 2



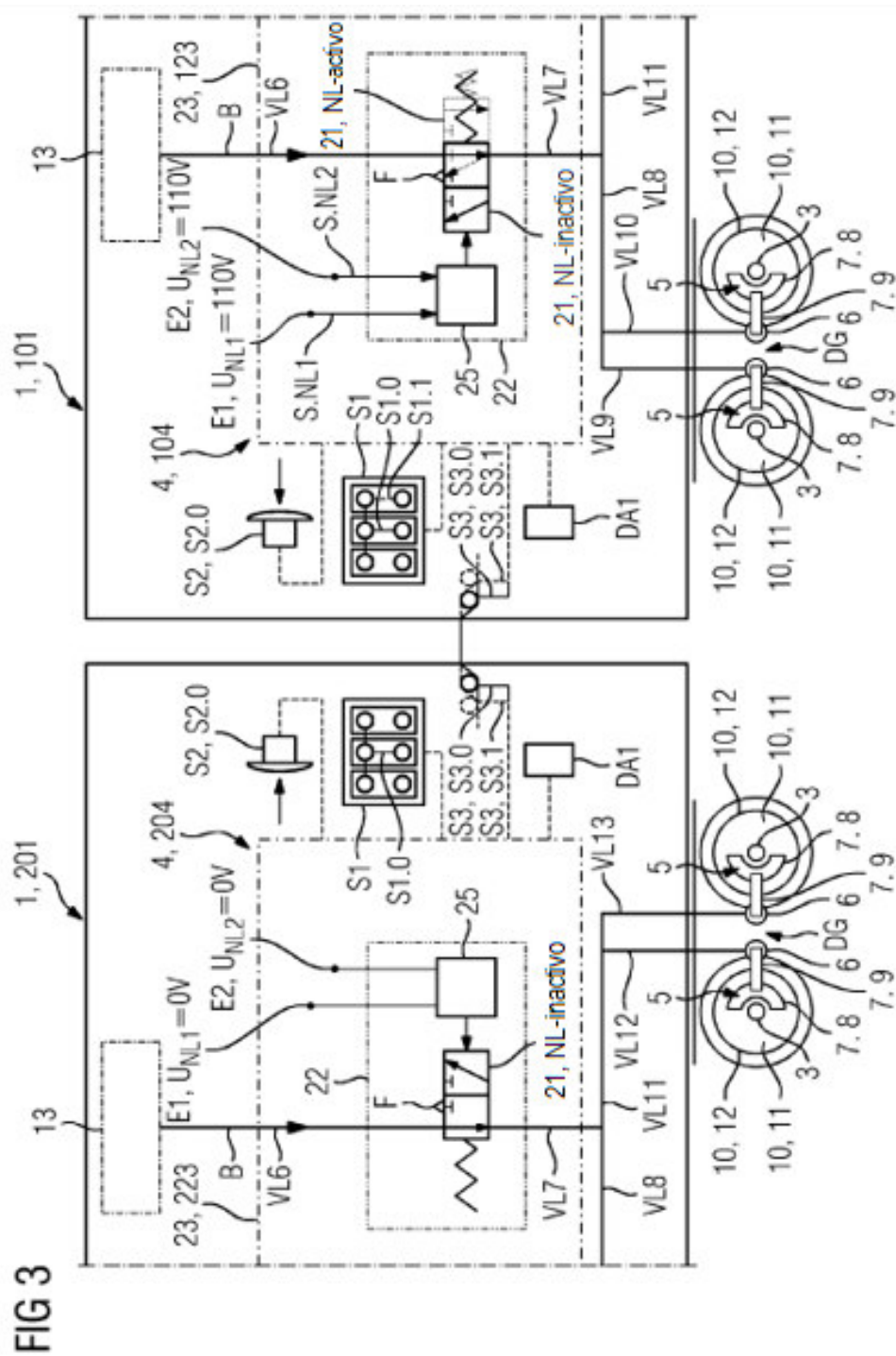
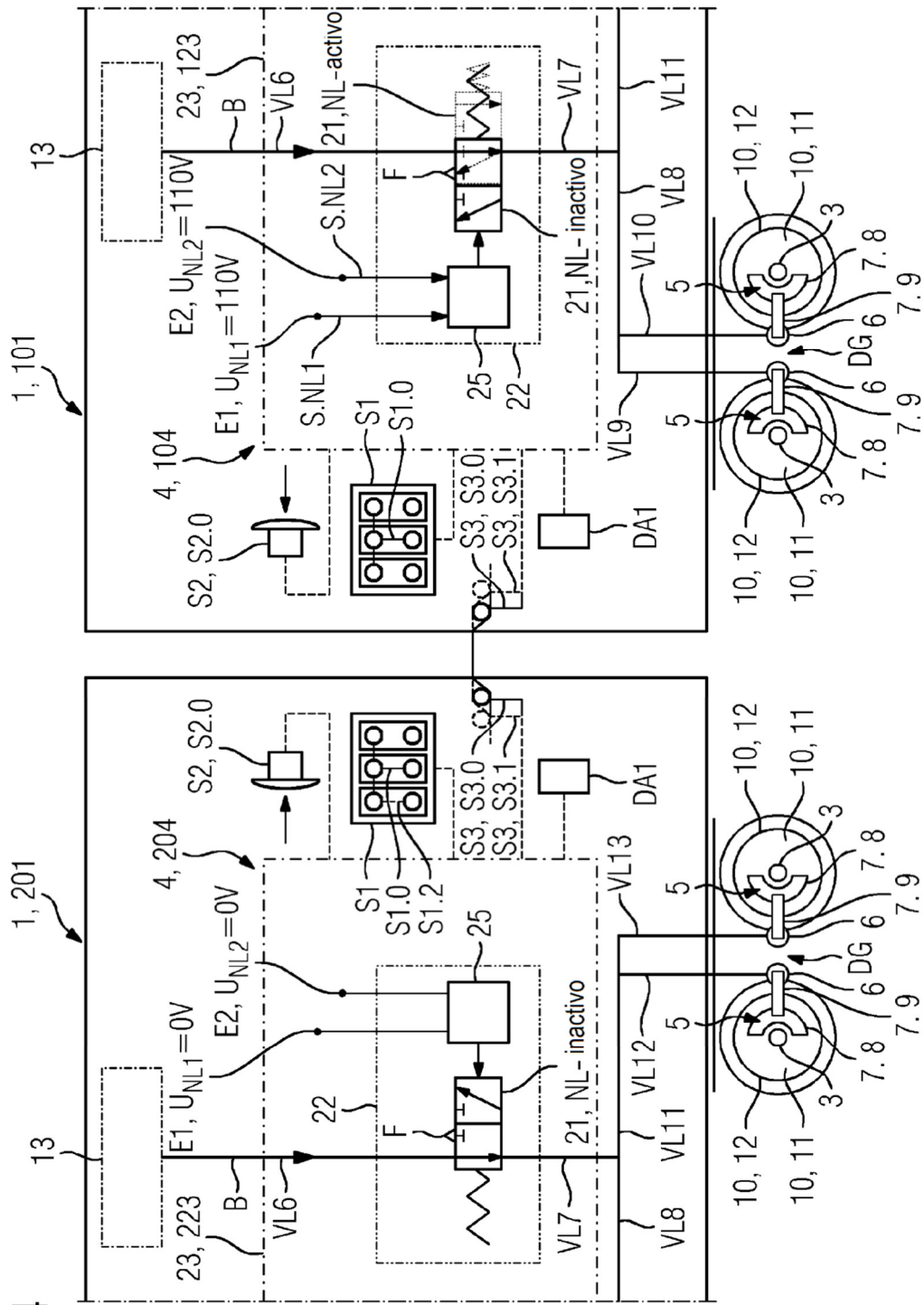


FIG 4



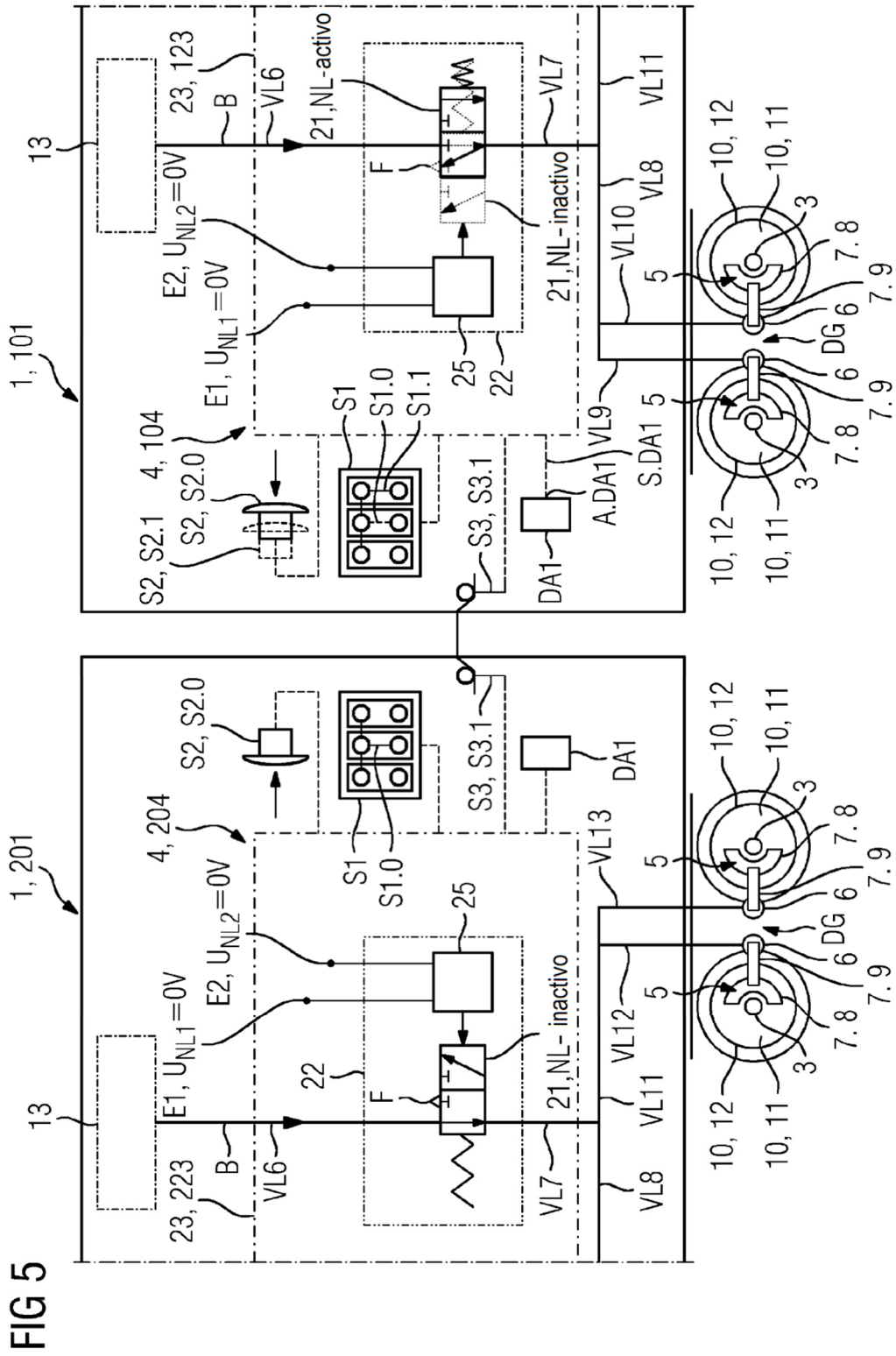
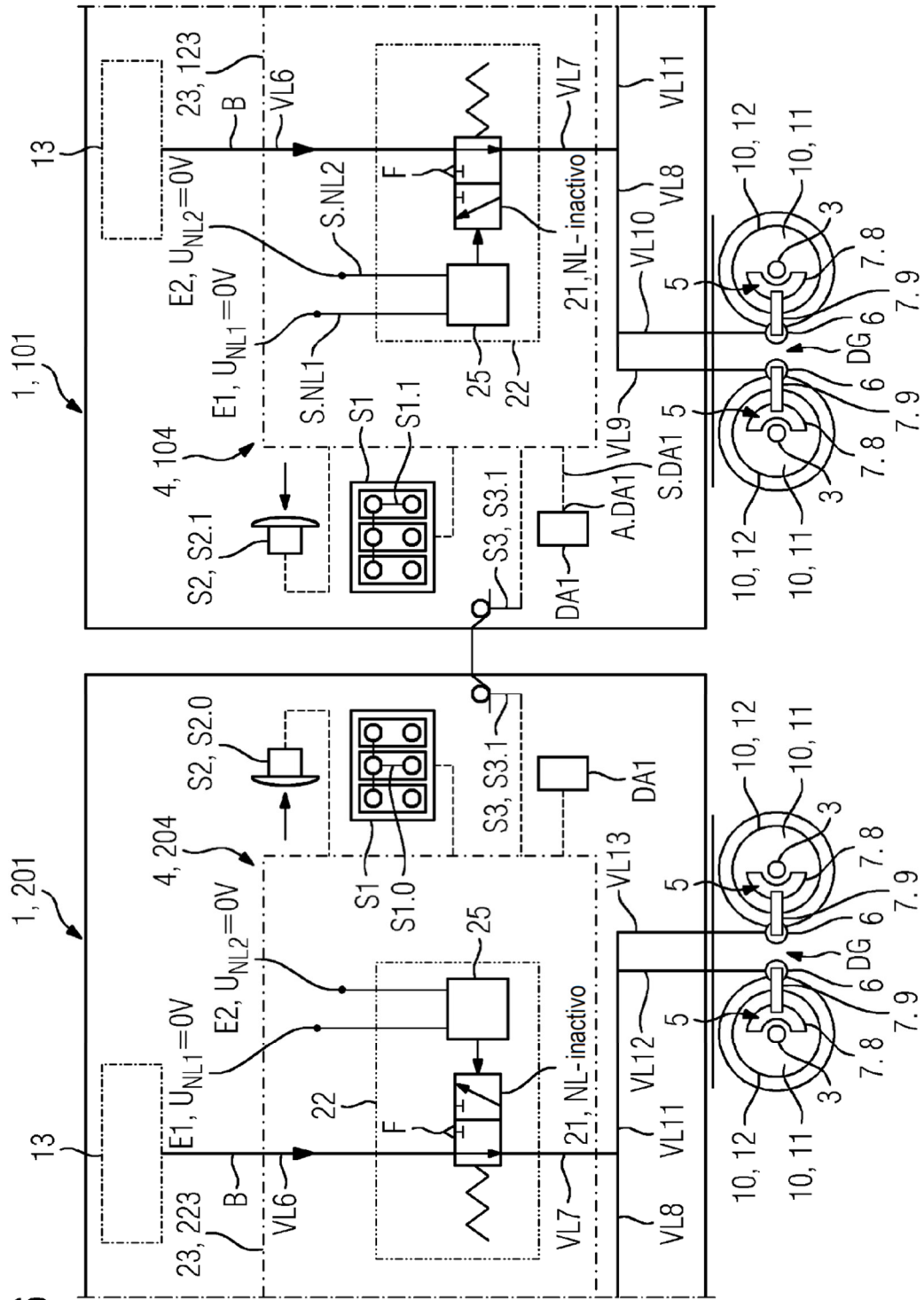


FIG 6



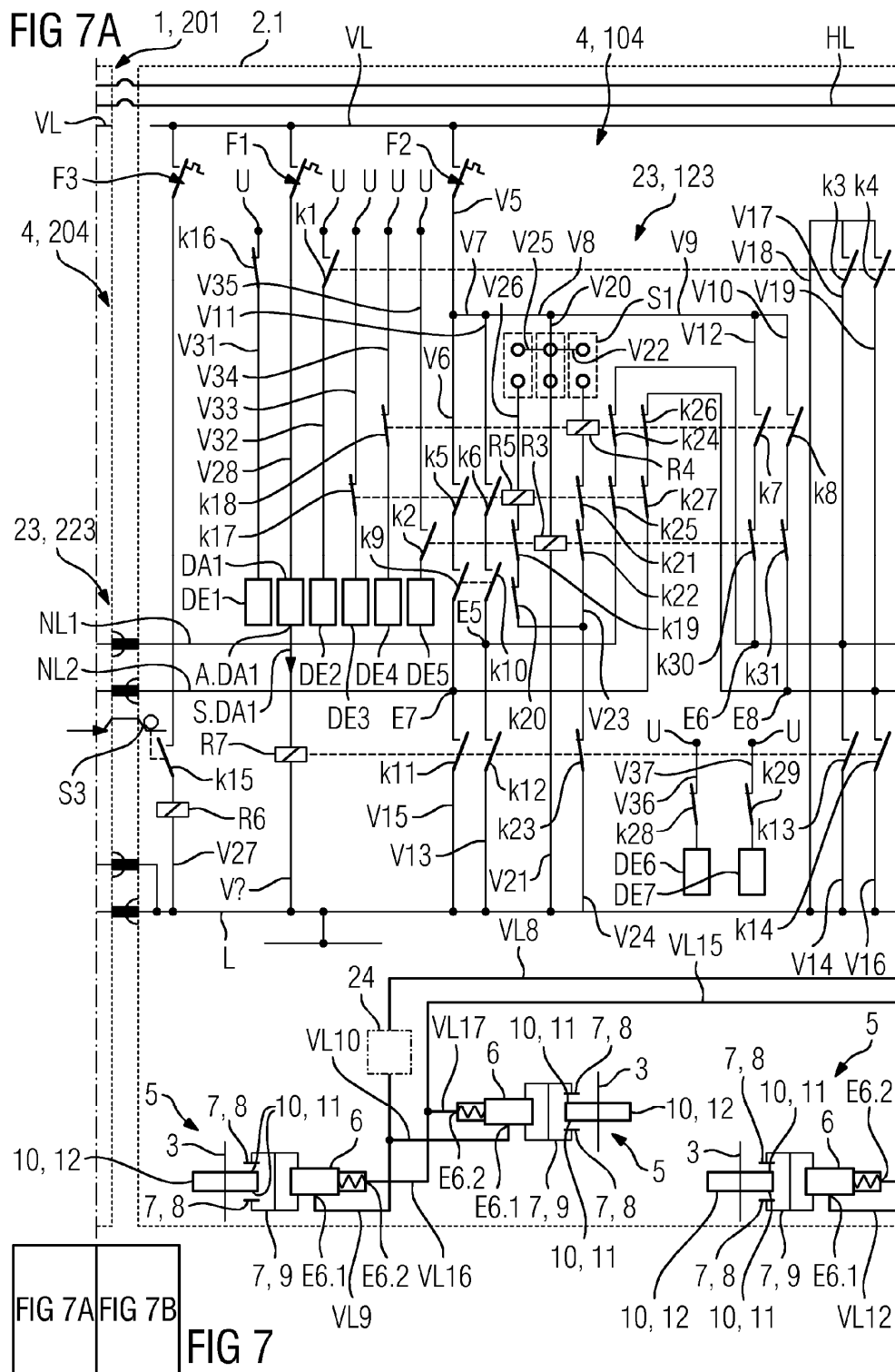


FIG 7B

