

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 737 826**

51 Int. Cl.:

B60T 13/68 (2006.01)

B60T 17/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.07.2016 PCT/IB2016/054331**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.01.2017 WO17013610**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.07.2016 E 16762863 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2019 EP 3325320**

54 Título: **Sistema de frenado neumático para un vehículo ferroviario con una válvula de liberación de freno de solenoide**

30 Prioridad:

22.07.2015 IT UB20152413

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

16.01.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**TIONE, ROBERTO y
CAVAZZIN, ANDREA**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 737 826 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema de frenado neumático para un vehículo ferroviario con una válvula de liberación de freno de solenoide

5 La presente invención se refiere de manera general a un sistema de frenado neumático para un vehículo ferroviario.

Más específicamente, la invención propone un sistema de frenado neumático del tipo que comprende un circuito neumático para suministrar una presión de frenado neumática a al menos un cilindro de freno, que incluye

10 una válvula de carga de solenoide neumática y una válvula de descarga de solenoide neumática adaptadas para provocar un aumento y una reducción, respectivamente, de la presión neumática que actúa sobre dicho al menos un cilindro de freno, estando dichas válvulas de solenoide controladas por una unidad de control de frenado electrónica, y

15 una válvula de liberación de freno de solenoide adaptada para provocar, cuando se energiza, una descarga completa de la presión de frenado neumática aplicada a dicho al menos un cilindro de freno, independientemente de los estados de dichas válvulas de carga y descarga de solenoide;

20 comprendiendo el sistema además una línea de emergencia eléctrica en la que, en funcionamiento normal, hay una tensión que disminuye cuando se activa un frenado de emergencia.

En las figuras 1 y 2 de los dibujos adjuntos se ilustran de manera esquemática y parcial diversas realizaciones de un sistema de frenado neumático del tipo anteriormente mencionado.

25 En particular, en la figura 1 los números 11 y 12 indican las válvulas de carga y descarga de solenoide, también conocidas como válvulas de llenado y vaciado de solenoide, controladas por una unidad 13 electrónica (ECU), para modular la presión en la cámara 14 de control de una válvula 15 de relé, cuya salida está conectada a un cilindro 16 de freno.

30 Las válvulas 11 y 12 de solenoide son del tipo de tres vías y dos posiciones, y en el estado desenergizado están en el estado mostrado en el dibujo: la válvula 11 permite que pase una presión hacia la cámara 14 de control de la válvula 15 de relé, y la válvula 12 está cerrada.

35 En el diagrama mostrado en la figura 1, una válvula 18 de solenoide adicional está interpuesta entre las válvulas 11 y 12 de solenoide, aguas abajo de la ramificación 17 hacia la válvula 15 de relé, y provoca, cuando se energiza, el vaciado total de la cámara 14 de control de la válvula 15 de relé, independientemente del estado de las válvulas 11 y 12 de solenoide, provocando de ese modo la liberación completa de los frenos. La válvula 18 de liberación de solenoide, que puede controlarse mediante una unidad de control electrónica o mediante una orden proporcionada por el conductor que está conduciendo el tren ferroviario, también es una válvula de tres vías y dos posiciones: en el estado desenergizado, mostrado en la figura 1, permite que la presión neumática recibida desde la válvula 11 de solenoide pase hacia la cámara 14 de control de la válvula 15 de relé. Sin embargo, cuando se energiza, la válvula 18 acopla la cámara 14 de control de la válvula 15 de relé a la atmósfera, permitiendo por tanto que esta cámara se vacíe rápidamente.

45 La figura 2 muestra otro diagrama según la técnica anterior, que ilustra dos variantes: en una primera variante, la válvula 18 de liberación de freno de solenoide se muestra en líneas continuas, y está interpuesta entre la ramificación 17 y la cámara 14 de control de la válvula 15 de relé, mientras que en la segunda variante la válvula 18 de solenoide, mostrada en líneas discontinuas, está interpuesta entre la ramificación 17 y la entrada de la válvula 12 de descarga o vaciado de solenoide.

50 En otras disposiciones conocidas, no mostradas, la presión en la salida de la válvula 11 de carga se envía a un cilindro de freno sin el uso de una válvula de relé.

55 En los sistemas de frenado parcialmente ilustrados en las figuras 1 y 2, la válvula 18 de liberación de freno de solenoide se energiza como resultado de una orden proporcionada por el conductor, o mediante una unidad de control electrónica, en caso de que se vuelva necesario deshabilitar el freno cuando este último se queda atascado en el estado aplicado.

60 Con respecto a la técnica anterior, también debe observarse que, dependiendo de las especificaciones proporcionadas por las empresas ferroviarias con respecto al comportamiento del sistema de frenado, las válvulas 11 y 12 electroneumáticas pueden diseñarse de la siguiente manera:

65 en una configuración conocida como "directa", en la que la válvula 11, cuando se desenergiza, detiene el flujo entrante de aire a presión a la cámara 14 de control de la válvula de relé, y la válvula 12, cuando se desenergiza, vacía esta cámara 14 a la atmósfera, o

en una configuración conocida como “inversa”, en la que la válvula 11, cuando se desenergiza, permite el flujo entrante de aire a presión a la cámara 14 de control de la válvula 15 de relé, y la válvula 12, cuando se desenergiza, previene el vaciado de esta cámara de control a la atmósfera.

5 Si la unidad de control electrónica presenta un fallo o se apaga, una configuración “directa” tiende a vaciar la cámara de control de la válvula de relé, provocando por tanto que se libere el freno, mientras que una configuración “inversa” provoca que se aplique el freno con la máxima presión de frenado.

10 Por tanto, en una configuración “inversa”, existe un riesgo de que, antes de que el conductor y/o la unidad de control electrónica del vehículo puedan decidir liberar el freno con respecto a la unidad electrónica con fallo o apagada, el sistema de frenado se sobrecalentará y se dañará, o las ruedas se atascarán mientras el vehículo está moviéndose a velocidad, creando por tanto lo que se conoce como “zonas aplanadas” o “zonas planas” en las ruedas. En esta situación resultaría conveniente y deseable poder provocar la liberación del freno automáticamente antes de que pueda surgir uno de los problemas descritos anteriormente.

15 En las disposiciones según la técnica anterior descritas anteriormente, la válvula 18 de liberación, cuando se energiza, se mantiene en este estado hasta que se ha aislado completamente la porción del sistema de frenado afectada por el fallo. Esta solución evita el uso de la porción de frenado aislada, aunque posteriormente se aplique el freno de emergencia, y por consiguiente aumenta la distancia de parada.

20 Por consiguiente, una solución que permita la recuperación de la funcionalidad de frenado del circuito neumático en un estado de frenado de emergencia, durante el cual el bucle o la línea de emergencia eléctrica está deshabilitado, sería altamente innovadora y útil.

25 El documento US 6 286 913 B1 da a conocer una disposición de control de emergencia para un sistema de control integrado electroneumático para vehículos ferroviarios. Sin embargo, todavía queda por resolver el problema anteriormente mencionado.

30 Por tanto, un objetivo de la presente invención es proporcionar una solución para superar los inconvenientes anteriormente mencionados.

35 Este y otros objetivos se logran según la invención con un sistema de frenado neumático del tipo definido anteriormente, caracterizado porque:

la válvula de liberación de freno de solenoide anteriormente mencionada está acoplada a la línea de emergencia eléctrica anteriormente mencionada a través de al menos un conmutador eléctrico controlado, de modo que

40 la válvula de liberación de freno de solenoide puede energizarse mediante un cierre controlado de dicho conmutador cuando hay una tensión presente en dicha línea de emergencia eléctrica, y

dicha válvula de liberación de freno de solenoide se desenergiza cuando se abre dicho conmutador y cuando disminuye la tensión en la línea de emergencia eléctrica, independientemente del estado de dicho conmutador.

45 Características y ventajas adicionales de la presente invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada, proporcionada meramente a modo de ejemplo no limitativo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

50 las figuras 1 y 2, descritas anteriormente, son diagramas que ilustran parcialmente sistemas de frenado neumáticos según la técnica anterior;

la figura 3 es un diagrama eléctrico, parcialmente en forma de bloques, que muestra una primera solución según la presente invención; y

55 la figura 4 es un diagrama eléctrico, parcialmente en forma de bloques, que muestra una segunda solución según la presente invención.

En la figura 3, el número 18a indica el solenoide o bobinado de control de la válvula 18 de liberación de freno de solenoide de uno de los diagramas mostrados en la figuras 1 y 2.

60 En la solución según la figura 3, el bobinado o solenoide 18a tiene un terminal conectado a un conductor de conexión a tierra GND y el otro terminal conectado a un bucle o línea 20 de emergencia eléctrica en el que, de una manera conocida, durante el funcionamiento normal del sistema de frenado del vehículo ferroviario, hay una tensión V_s , que disminuye cuando se activa un frenado de emergencia.

65 El bobinado o solenoide 18a de la válvula de liberación de freno de solenoide está acoplado a la línea o bucle 20

a través de un conmutador eléctrico controlado, indicado en su conjunto por 21.

El conmutador 21 es del tipo normalmente cerrado, y en la realización mostrada a modo de ejemplo en la figura 3, es un conmutador electromecánico, que comprende un contacto 21a normalmente cerrado controlado por un bobinado o solenoide 21b, estando este último conectado entre la salida de un circuito 22 de accionamiento y el conductor de conexión a tierra GND. Evidentemente, el conmutador 21 controlado puede ser alternativamente de un tipo estático, por ejemplo un conmutador electrónico de estado sólido, controlado a través de un dispositivo de desacoplamiento galvánico tal como un aislante óptico.

Cuando el sistema de frenado funciona normalmente, una unidad 113 de control (que puede ser la unidad 13 descrita anteriormente o no) aplica una señal vital a la entrada del elemento 22 de accionamiento o circuito de accionamiento de tal manera que dicho circuito 22 de accionamiento mantiene el solenoide 21b energizado, de modo que este último mantiene el contacto 21a móvil asociado en la posición abierta, manteniendo así el bobinado o solenoide 18a de la válvula 18 de liberación de freno de solenoide desenergizado. En este estado, con referencia a los diagramas de las figuras 1 y 2, la válvula 18 de liberación de freno no interfiere con el funcionamiento normal del sistema de frenado.

Si se produce una anomalía de funcionamiento o un fallo, tal como se detecta por la unidad 113 de control, esto interrumpe la aplicación de la señal vital a la entrada del circuito 22 de accionamiento, que por consiguiente desenergiza el bobinado o solenoide 21b del conmutador 21 controlado, cuyo contacto 21a móvil vuelve al estado cerrado normal. Entonces se energiza el bobinado o solenoide 18a de la válvula 18 de liberación de freno de solenoide, y esta válvula 18 de solenoide provoca el vaciado inmediato de la cámara de control o accionamiento de la válvula 15 de relé, liberando por tanto completamente el freno y evitando cualquier riesgo de bloqueo.

El sistema permanece en este estado a menos que el bucle o línea 20 de emergencia se desenergice, en cuyo caso entonces se desenergiza el solenoide 18a de la válvula 18 de liberación de freno, devolviendo el sistema de frenado neumático al estado original.

Se encuentra que esto es particularmente favorable en el caso de una configuración neumática "inversa", dado que restaura la fuerza de frenado completa al vehículo, incluyendo la parte relacionada con la unidad de control electrónica en un estado anómalo o de fallo.

La figura 4 muestra una realización variante. En este dibujo, a partes y elementos descritos anteriormente se les han vuelto a asignar las referencias alfanuméricas usadas anteriormente.

En la solución según la figura 4, la válvula 18 de liberación de freno puede energizarse o bien como resultado de la desaparición de la señal vital en la entrada del circuito 22 de accionamiento, o bien como consecuencia de una solicitud activada por el conductor o por una lógica de control del vehículo, a través de un conmutador 30 normalmente abierto, conectado a un circuito que controla la energización de un segundo dispositivo 121 de conmutador controlado.

En la realización ilustrada, el conmutador 121 también es del tipo electromecánico, y comprende un contacto 121a móvil normalmente abierto conectado en paralelo al contacto 21a normalmente cerrado del conmutador 21.

El conmutador 121 comprende además un bobinado o solenoide 121b que controla la posición del contacto 121a móvil, y que puede acoplarse a través del conmutador 30 a una fuente 31 de una tensión de energización V_E .

El cierre del conmutador 30 normalmente abierto, provocado directamente por el conductor o por una lógica de control del vehículo ferroviario, provoca la activación de la válvula 18 de liberación de freno de solenoide: cuando el conmutador 30 se cierra, el bobinado o solenoide 121b del conmutador 121 se energiza y provoca el cierre del contacto 121a móvil y la consiguiente energización del bobinado o solenoide 18a de la válvula 18 de liberación de solenoide.

También en este caso, la cámara 14 de control de la válvula 15 de relé se vacía de manera prácticamente inmediata, y el freno se libera, evitando cualquier riesgo de bloqueo.

El sistema permanece en este estado a menos que el bucle o la línea 20 de emergencia se desenergice, en cuyo caso entonces se desenergiza el solenoide 18a de la válvula 18 de liberación de freno, devolviendo el sistema de frenado neumático al estado original. En otros aspectos, la solución mostrada en la figura 4 funciona tal como se describió anteriormente en relación a la solución según la figura 3.

Naturalmente, siguiendo siendo el mismo el principio de la invención, pueden hacerse variar ampliamente las formas de realización y los detalles de construcción con respecto a lo que se ha descrito e ilustrado meramente a modo de ejemplo no limitativo, sin por ello apartarse del alcance de la invención tal como se define por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de frenado neumático para un vehículo ferroviario, que comprende a circuito neumático para suministrar una presión de frenado neumática a al menos un cilindro (16) de freno, que incluye
- 5 una válvula (11) de carga de solenoide neumática y una válvula (12) de descarga de solenoide neumática adaptadas para provocar un aumento y una reducción, respectivamente, de la presión neumática que actúa sobre dicho al menos un cilindro (16) de freno, estando dichas válvulas (11, 12) de solenoide controladas por una unidad (13) de control de frenado electrónica;
- 10 una válvula (18) de liberación de freno de solenoide adaptada para provocar, cuando se energiza, una descarga completa de la presión neumática aplicada a dicho al menos un cilindro (16) de freno, independientemente de los estados de dichas válvulas (11, 12) de carga y descarga de solenoide;
- 15 comprendiendo el sistema además una línea (20) de emergencia eléctrica en la que, en funcionamiento normal, hay una tensión (V_E) que disminuye cuando se activa un frenado de emergencia;
- estando el sistema caracterizado porque
- 20 dicha válvula (18) de liberación de freno de solenoide está acoplada a dicha línea (20) de emergencia eléctrica a través de al menos un conmutador (21) eléctrico controlado, de modo que
- la válvula (18) de liberación de freno de solenoide puede energizarse mediante un cierre controlado de dicho conmutador (21) cuando hay una tensión (V_E) presente en dicha línea (20) de emergencia eléctrica y
- 25 la válvula (18) de liberación de freno de solenoide se desenergiza cuando se abre dicho conmutador (21), así como cuando disminuye la tensión (V_E) en la línea (20) de emergencia eléctrica, independientemente del estado de dicho conmutador (21).
- 30
2. Sistema de frenado neumático según la reivindicación 1, en el que dicho al menos un conmutador (21) controlado es de un tipo normalmente cerrado y está conectado a medios (113, 22) de control diseñados para suministrar al mismo una señal de deshabilitación, que puede mantener dicho conmutador abierto en un estado de funcionamiento normal del sistema y desactivar dicha señal de deshabilitación y permitir la apertura de dicho conmutador (21) en un estado de mal funcionamiento o fallo.
- 35
3. Sistema de frenado neumático según la reivindicación 1 ó 2, en el que, en paralelo con dicho al menos un conmutador (21), está conectado al menos un segundo conmutador (121) eléctrico controlado de un tipo normalmente abierto, adaptado para cerrarse para provocar la energización de dicha válvula (18) de liberación de freno de solenoide como consecuencia del cierre de un conmutador (30) asociado que puede controlarse por un conductor de tren y/o un sistema de control electrónico.
- 40

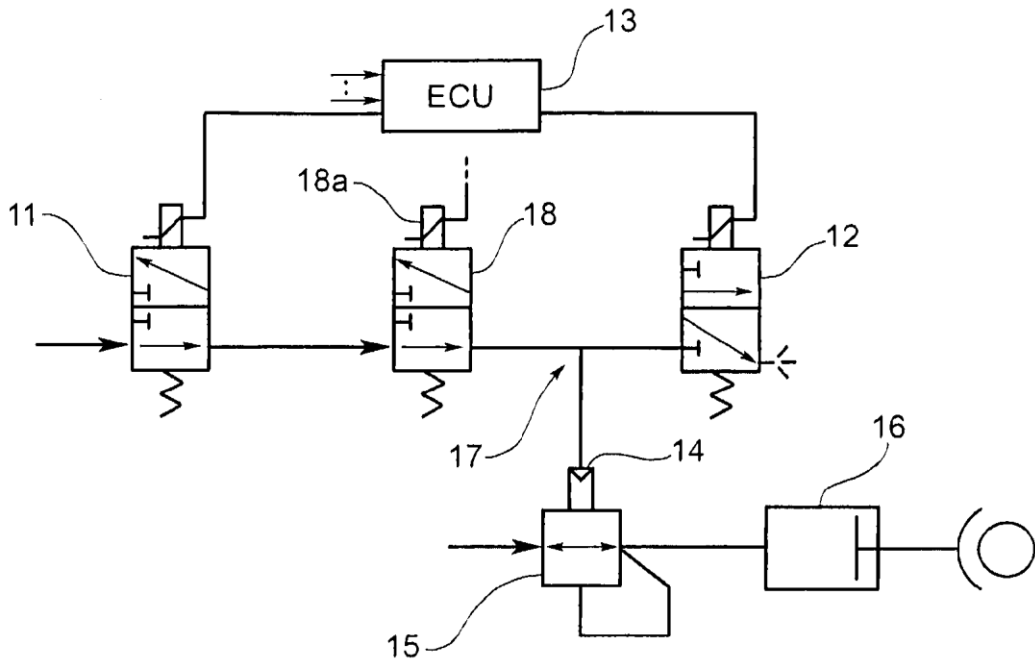


FIG. 1
(TÉCNICA ANTERIOR)

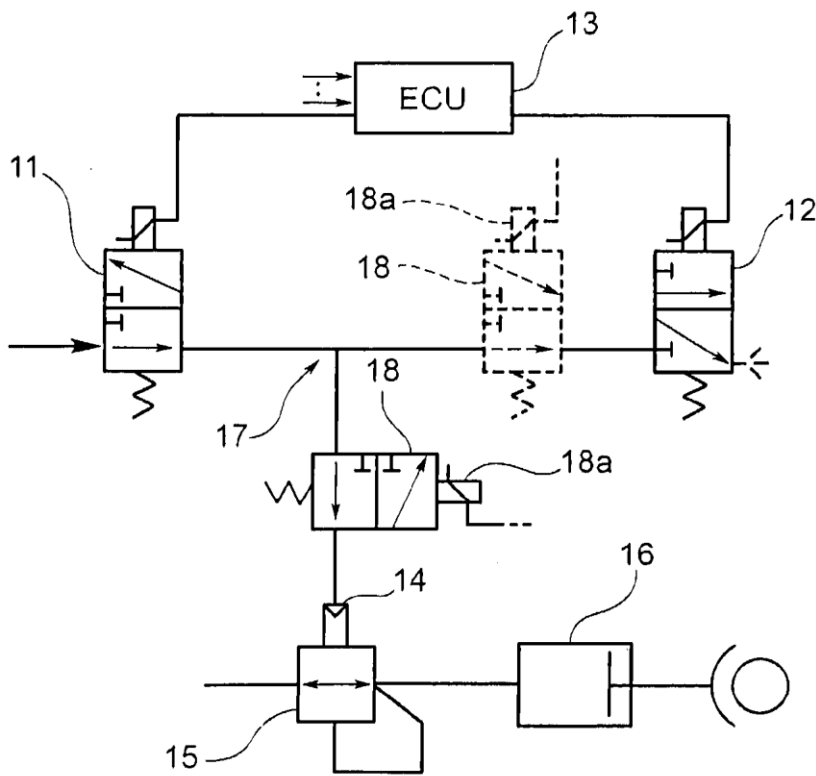


FIG. 2
(TÉCNICA ANTERIOR)

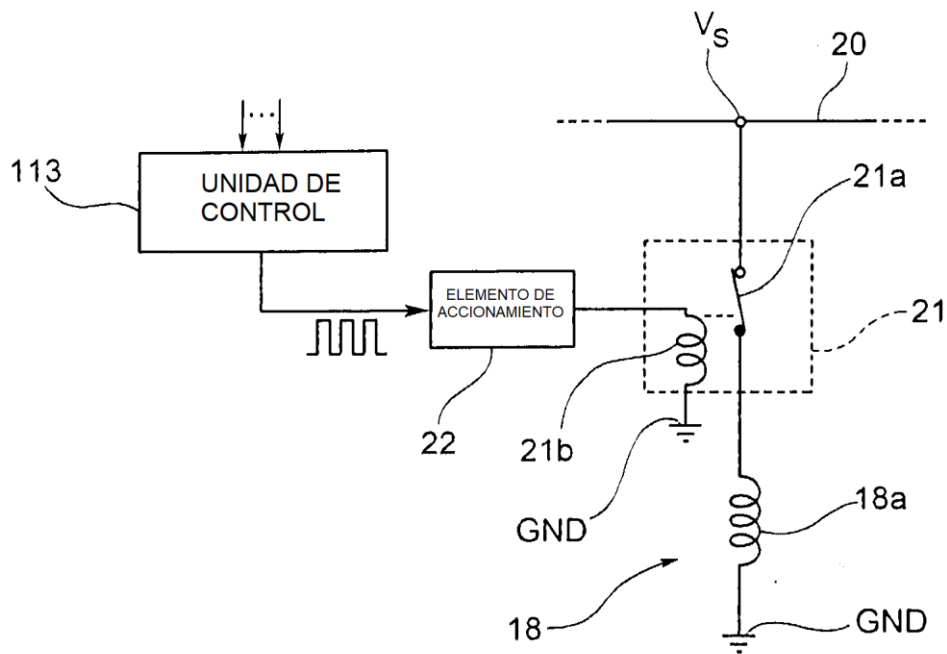


FIG. 3

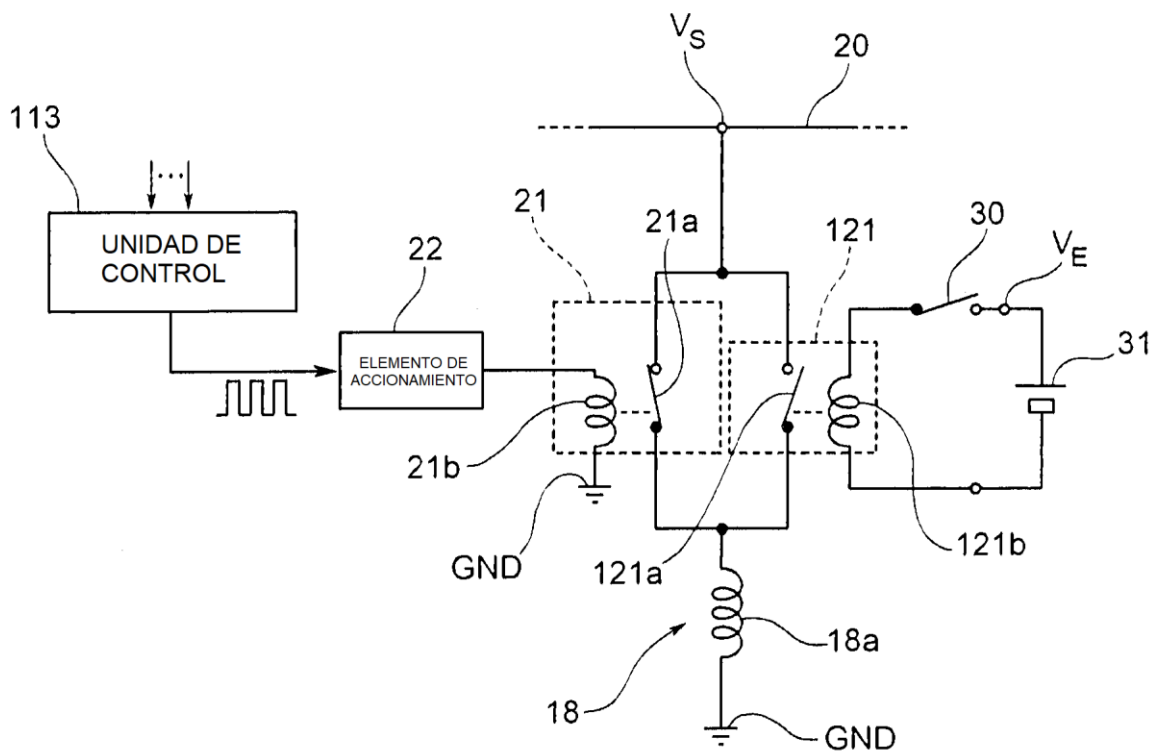


FIG. 4