

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 604 219**

51 Int. Cl.:

**B61H 13/30** (2006.01)

**B60T 17/22** (2006.01)

**B60T 13/66** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.11.2009 PCT/JP2009/069874**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.06.2011 WO11064851**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.11.2009 E 09851643 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.10.2016 EP 2505451**

54 Título: **Controlador de freno**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**03.03.2017**

73 Titular/es:  
**MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION (100.0%)**  
**7-3, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku**  
**Tokyo 100-8310, JP**

72 Inventor/es:  
**MATSUYAMA ETSUJI;**  
**ITANO YASUHARU y**  
**YAMADA HIROSHI**

74 Agente/Representante:  
**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

ES 2 604 219 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

Controlador de freno

### Campo técnico

La presente invención se refiere a un controlador de freno para vagones.

### 5 Antecedentes de la técnica

Los sistemas de freno de vagón emplean controladores de freno. El controlador de freno controla la presión del aire comprimido suministrado al cilindro de freno (presión de cilindro de freno) aplicando una fuerza de frenado sobre los ejes. Un ejemplo del controlador de freno se describe en la Literatura de patentes 1.

10 El controlador de freno descrito en la Literatura de patentes 1 calcula una fuerza de frenado y una presión de cilindro de freno (valores objetivo) necesarios para su propio vehículo basándose en la información de orden de frenado procedente de la plataforma de control y la presión de los resortes neumáticos cuando el dispositivo de freno sirve en el frenado normal. El controlador de freno controla la presión de salida con el fin de cumplir con los valores objetivo calculados.

15 Por otra parte, cuando el dispositivo de frenado sirve como frenado de emergencia, el controlador de freno utiliza una válvula de carga variable para generar una presión de cilindro de freno proporcional a la carga variable y suministra la presión generada al cilindro de freno.

### Referencia de la técnica anterior

#### Literatura de patentes

Literatura de patentes 1: publicación de solicitud de patente japonesa no examinada JP-A-2007-106 287.

20 El controlador de freno de la literatura de patentes 1 anterior comprende una válvula de solenoide de emergencia para hacer funcionar el freno de emergencia, una válvula de solenoide de conmutación para conmutar entre el frenado normal y el frenado de emergencia y una válvula de solenoide de sobrealimentación para sobrealimentar la salida de presión de la válvula de carga variable. Esta configuración requiere una válvula de solenoide para cada función.

25 Por lo tanto, se usan muchas válvulas de solenoide. Debido a las muchas válvulas de solenoide, el dispositivo tiene un gran exterior. Además, hay muchos puertos de entrada y salida para las válvulas de solenoide, lo que conduce a muchos pasajes de aire complejos; por lo tanto, es difícil reducir el tamaño de los controladores. Además, un gran número de piezas contribuyen a una alta tasa de fallos. Además, la válvula de solenoide de sobrealimentación no puede utilizarse en el frenado normal.

30 La presente invención se realizó a la vista de las circunstancias anteriores y un objeto a modo de ejemplo de la presente invención es proporcionar un controlador de freno que tenga una configuración pequeña y simple.

Otro objeto a modo de ejemplo de la presente invención es proporcionar un controlador de freno que utilice apropiadamente una válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación tanto en el frenado de emergencia como en el frenado normal.

### 35 Descripción de la invención

El controlador de freno de acuerdo con la presente invención es un controlador de freno para vagones que utiliza presión de fluido, que comprende:

una válvula de carga variable que produce una presión correspondiente a la carga;

40 una válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación que conmuta la salida de presión de la válvula de carga variable entre una primera presión y una segunda presión más alta que la primera presión; y

una pieza de suministro de presión de freno que suministra una presión a un cilindro de freno que usa la salida de presión de la válvula de carga variable en cada modo de frenado, normal y de emergencia, del dispositivo de freno.

45 El controlador de freno anterior utiliza la salida de presión de la válvula de carga variable para generar y suministrar una presión al cilindro de freno, tanto en el frenado normal como en frenado de emergencia, respectivamente. Por lo tanto, algunas válvulas de solenoide tales como las válvulas de solenoide de emergencia y de conmutación son innecesarias. Un número menor de válvulas de solenoide simplifica la configuración y requiere menos piezas. Además, una válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación puede utilizarse tanto en el frenado normal como en el frenado de emergencia.

### Breve descripción de los dibujos

- la figura 1 es un diagrama que muestra la configuración del controlador de freno de la realización 1 de la presente invención;
- la figura 2 es un diagrama que muestra la configuración de la válvula de control de freno mostrada en la figura 1;
- 5 la figura 3 es un diagrama que muestra la configuración de la unidad de control de freno mostrada en la figura 1;
- la figura 4 (a): es una gráfica que muestra el cambio en la presión en un cilindro de freno y
- las figuras 4 (b) y (c): son gráficas que muestran las señales de magnetización a modo de ejemplo suministradas a la válvula de control de freno;
- 10 las figuras 5 (a) a (d): son una representación gráfica que muestra la relación entre la velocidad y el comportamiento de la válvula de carga variable;
- la figura 6: es una ilustración que muestra la relación entre el carro de tren y el eje y el controlador del freno;
- 15 la figura 7 es un diagrama que muestra la configuración del controlador de freno de la realización 2 de la presente invención;
- la figura 8 es un diagrama que muestra la configuración de una realización modificada del controlador de freno mostrado en la figura 7;
- la figura 9: es un diagrama que muestra la configuración de otro controlador de freno; y
- la figura 10: es un diagrama que muestra la configuración de un controlador de freno hidráulico.

20 **Mejor modo de realizar la invención**

Realización 1

Un controlador de freno 11 de acuerdo con la realización 1 de la presente invención es un dispositivo de frenado de vagón, que controla el flujo de aire comprimido suministrado a un cilindro de freno dispuesto sobre un eje.

25 En esta realización, se supone que, como se muestra en la figura 6, se proporcionan dos ejes 23a y 26a y dos ejes 23b y 26b en la parte delantera y en la parte trasera de un carro de vagones 261, respectivamente. Los controladores de freno 11a y 11b controlan cada uno el flujo de aire comprimido suministrado a cada uno de los cilindros de freno para frenar en dos ejes correspondientes 23a y 23a o 23b y 26b.

30 El controlador de freno 11 (11a y 11b) comprende, como se muestra en la figura 1, un puerto de entrada 181 desde el cual entra aire comprimido desde un depósito de aire comprimido 27 que sirve como una fuente de suministro de aire comprimido y los puertos de suministro 182 y 183 para suministrar el aire comprimido a los cilindros de freno 21 y 24. El controlador de freno 11 comprende además los puertos de carga variable 184 y 185 desde los cuales entra aire comprimido que sirve como unas presiones de señal de carga variable de los resortes neumáticos 28 y 29 que soportan el carro 261.

35 El controlador de freno 11 comprende además una válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación 111, una válvula de carga variable 121, dos válvulas de control de freno 131 y 132 correspondientes a los cilindros de freno en número y unas válvulas de relé 141 y 142.

40 La válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación 111 comprende una válvula de solenoide y está conectada al puerto de entrada 181 a través de un pasaje (pasaje de aire) 191 en el lado primario y a la válvula de carga variable 121 a través de un pasaje 194 en el lado secundario. La válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación 111 cierra el pasaje de aire en su estado desmagnetizado y abre el pasaje de aire para permitir que el aire fluya desde el lado primario al lado secundario en su estado magnetizado.

45 La válvula de carga variable 121 es una válvula mecánica y está conectada a los puertos de carga variable 184 y 185 a través de los pasajes de carga variables 192 y 193. La válvula de carga variable 121 está conectada adicionalmente al puerto de entrada 181 a través del pasaje 191 y al lado secundario de la válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación 111 a través del pasaje 194.

Cuando la válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación 111 está en un estado cerrado (desmagnetizado), la válvula de carga variable 121 suministra una presión proporcional a la presión de señal de carga variable de los resortes neumáticos 28 y 29 que indica el cambio de presión de acuerdo con el peso total del carro 261 incluyendo el peso de los pasajeros al lado secundario.

50 Por otra parte, cuando la válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación 111 está en un estado abierto

(magnetizado), la válvula de carga variable 121 suministra una presión 1,2 veces más alta al lado secundario que cuando la válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación 111 está en estado cerrado (desmagnetizado).

5 En otras palabras, la válvula de carga variable 121 conmuta la presión de salida entre una primera presión correspondiente a la carga sobre el carro 261 y una segunda presión correspondiente a la carga sobre el carro 261 y más alta que la primera presión de acuerdo con la conmutación de la válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación 111.

10 La válvula de control de freno 131 comprende, como se muestra en la figura 2, una válvula de solenoide de suministro EV1, una válvula de solenoide de escape EV2, etc. Como se muestra en la figura 1, la válvula de control de freno 131 está conectada al lado secundario de la válvula de carga variable 121 a través de un pasaje 201 en el lado primario y al lado primario de la válvula de relé 141 a través de un pasaje 203 en el lado secundario.

La válvula de control de freno 131 suministra aire al cilindro de freno 21 y descarga aire del cilindro de freno 21 en función de las combinaciones de magnetización y desmagnetización. En consecuencia, la presión presiona una zapata de freno 22 contra el eje 23.

15 La válvula de control de freno 132 comprende, como se muestra en la figura 2, una válvula de solenoide de suministro EV1, una válvula de solenoide de escape EV2, etc. Como se muestra en la figura 1, la válvula de control de freno 132 está conectada al lado secundario de la válvula de carga variable 121 a través de un pasaje 202 en el lado primario y al lado primario de la válvula de relé 142 a través de un pasaje 204 en el lado secundario.

20 La válvula de control de freno 132 suministra aire al cilindro de freno 24 y descarga aire del cilindro de freno 24 en función de las combinaciones de magnetización y desmagnetización. En consecuencia, la presión presiona una zapata de freno 25 contra el eje 26.

25 La válvula de relé 141 es una válvula mecánica que amplifica la presión de entrada en el lado primario y que suministra la presión amplificada al lado secundario con el fin de mejorar la respuesta de control de aire. El lado primario de la válvula de relé 141 está conectado al lado secundario de la válvula de control de freno 131 a través del pasaje 203 para recibir la presión controlada por la válvula de control de freno 131. Además, el lado secundario de la válvula de relé 141 está conectado al puerto de suministro 182 a través de un pasaje 205 para producir el aire amplificado a presión al cilindro de freno 21 a través del puerto de suministro 182.

30 La válvula de relé 142 es también una válvula mecánica que amplifica la presión de entrada en el lado primario y que suministra la presión amplificada al lado secundario con el fin de mejorar la respuesta de control de aire. El lado primario de la válvula de relé 142 está conectado al lado secundario de la válvula de control de freno 132 a través del pasaje 204 para recibir la presión controlada por la válvula de control de freno 132. Además, el lado secundario de la válvula de relé 142 está conectado al puerto de suministro 183 a través de un pasaje 206 para producir el aire amplificado a presión al cilindro de freno 24 a través del puerto de suministro 183.

35 De esta manera, las válvulas de control de freno 131 y 132 y las válvulas de relé 141 y 142 sirven, en cooperación con una unidad de control de freno 151 descrita más adelante, como una pieza de suministro de presión de freno o medio de suministro que suministra una presión a los cilindros de freno 21 y 24 que utilizan una salida de presión de la válvula de carga variable 121 tanto en el frenado normal como en el frenado de emergencia.

Los sensores de presión P1 a P4 están conectados a los pasajes 203 a 206. Los sensores de presión P1 a P4 miden la presión de aire en los pasajes a los que están conectados y suministran las mediciones a la unidad de control de freno 151.

40 La unidad de control de freno 151 es una unidad que magnetiza/desmagnetiza las válvulas de solenoide de manera que el controlador de freno 11 funcione correctamente. La unidad de control de freno 151 comprende, como se muestra en la figura 3, un procesador 301, una memoria 302, una pieza de entrada/salida 303, una pieza de comunicación 304 y una pieza de salida de control 305.

45 El procesador 301 ejecuta los programas de funcionamiento almacenados en la memoria 302 para controlar el funcionamiento del controlador de freno 11. Por ejemplo, en el procedimiento de frenado normal, el procesador 301 obtiene un valor de presión objetivo para los cilindros de freno 21 y 24, controla la desmagnetización/magnetización de la válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación 111 usando una señal de control S111, controla la desmagnetización/magnetización de la válvula de control de freno 131 usando una señal de control S131 y controla la desmagnetización/magnetización de la válvula de control de freno 132 usando una señal de control S132.

50 La memoria 302 almacena los programas de funcionamiento a ejecutarse por el procesador 301 y los datos fijos y sirve además como una memoria de trabajo para el procesador 301.

55 La parte de entrada/salida 303 se usa para recibir órdenes de frenado normales y de emergencia, mediciones de los sensores de presión P1 a P4 y la velocidad desde los velocímetros y suministrarlas al procesador 301. En este caso, es posible que la orden de frenado normal se suministre, por ejemplo, desde la plataforma de control 31 y se suministre la orden de frenado de emergencia desde el compartimiento del conductor además de desde la

plataforma de control 31.

La pieza de comunicación 304 conduce la comunicación con otros controladores de freno.

5 La pieza de salida de control 305 comprende un circuito excitador que emite señales de magnetización para controlar las válvulas de solenoide y emite una señal de control S111 que controla la desmagnetización/magnetización de la válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación 111, una señal de control S131 que controla la desmagnetización/magnetización de las múltiples válvulas de solenoide que constituyen la válvula de control de freno 131, una señal de control S132 que controla la desmagnetización/magnetización de las múltiples válvulas de solenoide que constituyen la válvula de control de freno 132 y similares.

10 A continuación en el presente documento, se describirá el funcionamiento del controlador de freno 11 que tiene la configuración anterior.

### 1. Modo de frenado normal

15 Cuando se emite una orden de frenado normal desde la plataforma de control 31 para ordenar el modo de frenado normal, el frenado se realiza mediante una combinación de frenado por aire y frenado eléctrico (frenado regenerativo).

20 En tal caso, el procesador 301 magnetiza la válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación 111 a través de la pieza de salida de control 305 usando la señal de control S111. En consecuencia, la válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación 111 se abre y el aire entra en la válvula de carga variable 121. El aire que entra desde la válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación 111 hace que la válvula de carga variable 121 produzca una presión 1,2 veces más alta que una presión proporcional a la presión de los resortes neumáticos 28 y 29. Este aire de alta presión se suministra al lado primario de las válvulas de control de freno 131 y 132.

Lo anterior se expresa mediante una ecuación:  $P_{salida} = 1,2 * \alpha * P_{as}$

en la que  $P_{salida}$  es la presión de salida,  $\alpha$  es un coeficiente de proporcionalidad, y  $P_{as}$  es la presión de los resortes neumáticos.

25 El procesador 301 obtiene un valor de presión objetivo para los cilindros de freno 21 y 24 basándose en parámetros tales como la velocidad, la carga, la condición de los frenos y la presión. El procesador 301 emite secuencialmente unas señales de magnetización para magnetizar/desmagnetizar las válvulas de solenoide, por ejemplo, como se muestra en la figura 4 (b) y la figura 4 (c) de tal manera que la presión de los cilindros de freno 21 y 24 sea igual al valor objetivo obtenido como se muestra en la figura 4 (a).

30 La válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación 111 sirve para suministrar una presión de entrada relativamente más alta a las válvulas de control de freno 131 y 132 (en comparación con cuando la válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación 111 está ausente). Por lo tanto, la presión de los cilindros de freno 21 y 24 puede alcanzar el valor objetivo a través de las válvulas de relé 141 y 142 en un tiempo más corto, mejorando la respuesta de presión de cilindro de freno.

### 2: Modo de frenado de emergencia

Cuando se emite una orden de frenado de emergencia desde la plataforma de control 31 o desde el compartimento del conductor para ordenar el frenado de emergencia, el frenado se realiza mediante el frenado de aire.

40 En tal caso, el procesador 301 desmagnetiza la válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación 111 a través de la pieza de salida de control 305 usando la señal de control S111. En consecuencia, la válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación 111 se cierra y no entra aire en la válvula de carga variable 121 desde la válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación 111.

En consecuencia, la válvula de carga variable 121 produce una presión proporcional a la presión de los resortes neumáticos y que corresponde al frenado de emergencia.

Lo anterior se expresa mediante una ecuación:  $P_{salida} = 1,2 * \alpha * P_{as}$

45 en la que  $P_{salida}$  es la presión de salida,  $\alpha$  es un coeficiente de proporcionalidad, y  $P_{as}$  es la presión de los resortes neumáticos.

Además, el procesador 301 desmagnetiza las válvulas de control de freno 131 y 132 a través de la pieza de salida de control 305 usando las señales de control S131 y 132. En tal caso, las válvulas de control de freno 131 y 132 suministran la presión de la válvula de carga variable 121 a las válvulas de relé 141 y 142 (el modo directo).

50 Por lo tanto, la presión correspondiente a la presión de los resortes neumáticos se suministra a los cilindros de freno

21 y 24 a través de las válvulas de control de freno 131 y 132 y las válvulas de relé 141 y 142. Por consiguiente, el frenado de emergencia está configurado sin ningún procedimiento de software especial o ninguna válvula de freno de emergencia dedicada o válvula de conmutación.

5 Como se ha descrito anteriormente, la función de la válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación 111 está básicamente desactivada en el modo de frenado de emergencia. Sin embargo, el procesador 301 magnetiza la válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación 111 para sobrealimentar la presión de salida de la válvula de carga variable 121 incluso en el frenado de emergencia en las condiciones dadas tal como un posible aumento en la distancia de frenado.

10 La válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación 111 puede magnetizarse bajo cualquier condición. Por ejemplo, como se muestra en la figura 5 (a), cuando la velocidad del vehículo supera un valor de referencia dado Ref, la válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación 111 se magnetiza para sobrealimentar la presión de salida de la válvula de carga variable 121.

15 Como alternativa, la válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación 111 puede magnetizarse para sobrealimentar la presión de salida de la válvula de carga variable 121 basándose en otros parámetros tales como el peso del vehículo y el peso del pasajero sin que se limite a la velocidad.

Además, puede usarse como una condición una combinación de múltiples parámetros tales como la velocidad más la carga. Además, puede usarse una orden desde la plataforma de control 31 o desde el compartimiento del conductor como una condición dada. En este caso, la tasa de sobrealimentación no está limitada a 1,2 y puede usarse cualquier tasa más alta que 1.

20 Además, la tasa de sobrealimentación de presión (multiplicador) puede cambiarse basándose en cualquier parámetro. Por ejemplo, el factor de multiplicación puede cambiarse de acuerdo con la velocidad del vehículo de manera escalonada o continua, como se muestra en la figura 5 (b) a la figura 5 (d). Como alternativa, el factor multiplicador puede depender de otros parámetros tales como el peso del vehículo y el peso del pasajero sin que se limite a la velocidad.

25 En tal caso, se almacena un perfil de cambio de factor de multiplicación en la memoria 302. El procesador 301 magnetiza/desmagnetiza la válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación 111 usando la señal de control S111 basándose en diversos parámetros suministrados desde los sensores de velocidad y similares y proporciona la instrucción en el factor de multiplicación a la válvula de carga variable 121 cuando sea necesario. Además, el factor de multiplicación puede ajustarse de acuerdo con las instrucciones procedentes de la plataforma de control 31 o del compartimiento del conductor.

30 Tal como se ha descrito anteriormente, el controlador de freno 11 de acuerdo con esta realización tiene un número menor de válvulas de solenoide y una configuración más sencilla en comparación con la configuración de la técnica anterior. Por lo tanto, el dispositivo puede reducirse de tamaño.

35 Además, la válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación 111 se usa tanto en el frenado normal como en el frenado de emergencia. Una rápida respuesta de frenado se obtiene en el frenado normal y se obtiene una gran fuerza de frenado en el frenado de emergencia.

La presente invención no se limita a la realización anterior y están disponibles varias modificaciones y aplicaciones.

40 Por ejemplo, en la realización anterior, cuando la válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación 111 se magnetiza, la válvula de carga variable 121 produce una presión 1,2 veces más alta que la presión de salida en el frenado de emergencia. El factor de multiplicación no se limita a 1,2 y puede usarse cualquier factor multiplicador más alto que 1.

## Realización 2

45 La distancia de frenado puede aumentarse en el frenado de emergencia en el caso de que otro controlador de frenado haya fallado; por ejemplo, en la configuración de la figura 6, un controlador de freno 11b ha fallado y un controlador de freno 11a controla todos los frenos en el carro 261.

Por ejemplo, en la configuración de la figura 6 es posible que los procesadores 301 de los controladores de freno 11a y 11b se comuniquen entre sí y el procesador 301 del controlador de freno normal 11a magnetice la válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación 111.

50 Por ejemplo, si el procesador 301 del controlador de freno 11b no responde a una consulta desde el procesador 301 del controlador de freno 11a, o el procesador 301 del controlador de freno 11b detecta un fallo o un evento anormal e informa al procesador 301 del controlador de freno 11a en consecuencia, el procesador 301 del controlador de freno 11a magnetiza la válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación 111 de su propio dispositivo.

Sin embargo, de esta manera, lleva tiempo antes de que se magnetice la válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación 111.

A continuación en el presente documento, se describirá con referencia a la figura 7 una configuración para magnetizar rápidamente la válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación 111 de un controlador de freno 11a cuando el otro controlador de freno 11b detecta un suceso anormal en sí mismo.

En la figura 7, la válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación 111 del controlador de freno 11a abre/cierra cuando se abre/cierra un relé de control de válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación PC1. El relé de control de válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación PC1 es un tipo de fotoacoplador. Cuando un diodo emisor de luz PD1 se activa por la pieza de salida de control 305 del controlador de freno 11a y emite luz, se enciende un fototransistor PT1 conectado a la válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación 111 y se acciona y se magnetiza la válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación 111.

Por otra parte, un fototransistor PT2 de un fotoacoplador PC2 está conectado en paralelo al relé de control de válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación PC1. Un diodo emisor de luz PD2 del fotoacoplador PC2 está conectado al controlador de freno 11b, que está conectado a tierra a través de una impedancia de limitación de corriente Z1 y está conectado a una fuente de alimentación a través de un fototransistor PT3 de un fotoacoplador PC3. Un sensor de detección de fallo 401 del controlador de freno 11b está conectado a un diodo emisor de luz PD3 del fotoacoplador PC 3.

En la configuración anterior, cuando el controlador de freno 11b es normal, el sensor de detección de fallo 401 no envía corriente eléctrica al diodo emisor de luz PD3. Por lo tanto, el diodo emisor de luz PD3 no emite luz, el fototransistor PT3 está apagado, ninguna corriente fluye a través del diodo emisor de luz PD2 y el fototransistor PT2 permanece apagado. A continuación, la válvula de control de conmutación de sobrealimentación 111 del controlador de freno 11a funciona de acuerdo con la apertura/cierre del relé de control de válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación PC1.

Por otra parte, cuando el controlador de freno 11b ha fallado, el sensor de detección de fallo 401 envía una corriente eléctrica al diodo emisor de luz PD3 de manera que el diodo emisor de luz PD3 emite luz. A continuación, el fototransistor PT3 se enciende y una corriente eléctrica fluye de la siguiente manera: la fuente de alimentación VDD → fototransistor PT3 → diodo emisor de luz PD2 → impedancia Z1 → tierra.

En otras palabras, el fototransistor PT3 sirve como transmisor y transmite una señal de información de fallo al controlador de freno normal 11a. A continuación, el diodo emisor de luz PD2 emite luz y el fototransistor PT2 se enciende.

A medida que se enciende el fototransistor PT2, la válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación 111 se alimenta a través del fototransistor PT2 encendido, independientemente de si se abre o se cierra el relé de control de válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación PC1. A continuación, se magnetiza la válvula de control de conmutación de sobrealimentación 111 del controlador de freno 11a.

Con la configuración anterior, la válvula de control de conmutación de sobrealimentación 111 del controlador de freno 11a puede magnetizarse casi en sincronía con la detección del fallo del controlador de frenado 11b, lo que permite una respuesta rápida.

En otras palabras, en sincronía con la detección de fallo del sensor de detección de fallo 401, el fotoacoplador PC3 transmite una señal para controlar la válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación del controlador de freno normal 11a. En respuesta a la señal transmitida, el relé de control de válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación (fotoacoplador) PC1 controla (enciende) la válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación 111 de su propio dispositivo.

La configuración mostrada en la figura 7 no es restrictiva y pueden hacerse modificaciones apropiadas. En otras palabras, puede emplearse cualquier otra configuración siempre que la válvula de control de conmutación de sobrealimentación 111 de un controlador de freno pueda magnetizarse directamente cuando se detecta un fallo o un suceso anormal en el otro controlador de freno. Por ejemplo, puede emplearse la configuración mostrada en la figura 8.

En la figura 8, la salida del sensor de detección de fallo 401 del controlador de freno 11b hace que se encienda un transistor (FET) FT1 y una corriente eléctrica fluya a través de una impedancia de limitación de corriente Z2 a través del transistor FT1 encendido. La tensión generada en la impedancia Z2 enciende un segundo transistor FT2 conectado en paralelo con el relé de control de válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación PC1 y magnetiza la válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación 111.

En este caso, los transistores no están limitados a los transistores de efecto de campo y pueden ser transistores bipolares o incluso relés. Además, pueden realizarse modificaciones apropiadas en la configuración.

También es natural en la configuración de la figura 7 o la figura 8 proporcionar el sensor de detección de fallo al controlador de freno 11a y la válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación 111 y una estructura para magnetizarla al controlador de freno 11b.

La configuración para magnetizar la válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación de un controlador de freno normal cuando el otro controlador de freno ha fallado es ampliamente aplicable no solo al controlador de freno 11 que tiene la configuración mostrada en la figura 1, sino también para controlar los frenos con múltiples controladores de freno.

5 Por ejemplo, es aplicable a un controlador de freno 500 que tiene la configuración mostrada en la figura 9. En la figura 9, el aire comprimido en un depósito de aire comprimido 501 se suministra a las válvulas de solenoide normales 503, a las válvulas de relé 502, a las válvulas de solenoide de conmutación de sobrealimentación 505 y a las válvulas de carga variable 506, proporcionándose tantas como los ejes a frenar.

10 La presión de salida de la válvula de solenoide normal 503 se suministra a una válvula de solenoide de emergencia 504. La salida de la válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación 505 se suministra a la válvula de carga variable 506. La presión de un resorte neumático también se suministra a la válvula de carga variable 506.

La salida de la válvula de carga variable 506 se suministra a la válvula de solenoide de emergencia 504. La salida de la válvula de solenoide de emergencia 504 se suministra a la válvula de relé 502. La salida de la válvula de relé 502 se suministra a un cilindro de freno.

15 En la configuración anterior, la válvula de solenoide de emergencia 504 selecciona la presión de salida de la válvula de solenoide normal 503 en el frenado normal y selecciona la presión de salida de la válvula de carga variable 506 en el frenado de emergencia. En otras palabras la válvula de solenoide de emergencia 504 sirve como una válvula de solenoide de conmutación de emergencia/normal para conmutar entre el frenado normal y el frenado de emergencia.

20 En el frenado normal, la válvula de solenoide normal 503 se magnetiza/desmagnetiza bajo el control de la unidad de control de freno 151 para producir una presión correspondiente a una presión de cilindro de freno objetivo. La válvula de solenoide de emergencia 504 transmite la presión de salida de la válvula de solenoide normal 503 a la válvula de relé 502. La válvula de relé 502 suministra una presión correspondiente a la presión suministrada al cilindro de freno.

25 Por otra parte, en el frenado de emergencia, la válvula de carga variable 506 produce una presión correspondiente a la presión de un resorte neumático. Sin embargo, si la válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación 505 está magnetizada, la válvula de carga variable 506 produce una presión más alta (por ejemplo, 1,2 veces más alta) que cuando se desmagnetiza la válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación 505.

30 La válvula de solenoide de emergencia 504 transmite la presión de salida de la válvula de carga variable 506 a la válvula de relé 502. La válvula de relé 502 suministra una presión correspondiente a la presión suministrada al cilindro de freno.

El controlador de freno 500 tiene una configuración más compleja y más piezas en comparación con el controlador de freno 11 de la realización 1. Además, el controlador de freno 500 no tiene capacidad de respuesta de presión más rápida en el frenado normal magnetizando la válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación 505.

35 Sin embargo, con las configuraciones de las figuras 7 y 8, en el caso de que haya fallado uno de los múltiples controladores de freno 500, la presión de frenado de otro controlador de freno 500 puede sobrealimentarse rápida y automáticamente en el frenado de emergencia.

40 La presente invención no se limita a las realizaciones anteriores y están disponibles diversas modificaciones y aplicaciones. Por ejemplo, en las realizaciones anteriores, se emplea aire comprimido como medio de transmisión de presión. Puede emplearse cualquier otro gas. Además, el medio de transmisión de presión no está restringido a un gas y puede ser un líquido tal como aceite.

Por ejemplo, es posible que, tal como se muestra en la figura 10, un depósito hidráulico 601 esté lleno de aceite a alta presión, el aceite se suministra a una válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación 605, a una válvula de carga variable 602 y a una válvula de relé 604 y la presión de un resorte de aceite se suministra a una válvula de control de freno 603.

45 En la explicación anterior, un controlador de freno controla dos ejes. La presente invención no está limitada a la misma. Un controlador de freno puede controlar un solo eje o tres o más ejes. En tal caso, la válvula de control de freno y la válvula de relé se proporcionan de acuerdo con el número de ejes a frenarse.

50 En las realizaciones anteriores, la válvula de carga variable produce en el lado secundario una presión proporcional a la presión en el lado primario. La presente invención no está limitada a lo mismo. La válvula de carga variable puede producir una presión que tenga una relación lineal o cualquier otra relación con la presión en el lado primario.

En las realizaciones anteriores, la válvula de carga variable 121 sobrealimenta la presión cuando la válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación 111 está magnetizada. Es posible que la válvula de carga variable 121 sobrealimente la presión cuando la válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación 111 está desmagnetiza. En otras palabras, la válvula de carga variable 121 sobrealimenta la presión cuando la válvula de



solenoides de conmutación de sobrealimentación 111 está en uno de los dos estados y no sobrealimenta la presión cuando la válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación 111 está en el otro estado.

Las estructuras y operaciones de circuito anteriormente descritas se proporcionan a modo de ejemplo y la presente invención no está limitada a las mismas.

5 Lista de signos de referencia

	11, 11a, 11b, 500, 600	controlador de freno
	21, 24	cilindro de freno
	22, 25	zapata de freno
	23, 26	eje
10	27	depósito de aire comprimido
	28, 29	resorte neumático
	31	plataforma de control
	111	válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación
	121	válvula de carga variable
15	131, 132	válvula de control de freno
	141, 142	válvula de relé
	151	unidad de control de freno
	261	carro

**REIVINDICACIONES**

1. Un controlador de freno para vagones que utiliza presión de fluido, que comprende:
- una válvula de carga variable (121) que produce una presión correspondiente a una carga en un carro;
  - una válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación (111) que conmuta la salida de presión de la válvula de carga variable (121) entre una primera presión y una segunda presión más alta que la primera presión; y
  - una pieza de suministro de presión de freno (131, 132, 141, 142) que suministra una presión a un cilindro de freno (21, 24) usando la salida de presión de la válvula de carga variable (121) en cada frenado normal y frenado de emergencia del freno, caracterizado por que
- la válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación (111)
- hace que la válvula de carga variable (121) produzca la segunda presión en el frenado normal del freno; y
- hace que la válvula de carga variable (121) produzca la segunda presión cuando se cumple una condición dada y produzca la primera presión cuando no se cumple la condición dada en el frenado de emergencia del freno.
2. El controlador de freno de acuerdo con la reivindicación 1,
- caracterizado por que la condición dada es una condición que indica que la fuerza de frenado en el frenado de emergencia es insuficiente.
3. El controlador de freno de acuerdo con la reivindicación 1 o 2,
- caracterizado por que la condición dada es una condición que incluye la velocidad del vehículo.
4. El controlador de freno de acuerdo con la reivindicación 1, 2 o 3,
- caracterizado por que la condición dada incluye una condición de que cualquier otro controlador de freno falla.
5. El controlador de freno de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4,
- caracterizado por comprender además:
- un sensor de detección de fallo (401) que detecta un fallo en su propio controlador de freno;
  - un transmisor (FT1, FT2) que transmite una señal para controlar la válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación (111) de otro controlador de freno en respuesta a la detección de fallo por el sensor de detección de fallo (401); y
  - una pieza de control que controla la válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación (121) de su propio controlador de freno en respuesta a la señal transmitida desde el transmisor de otro dispositivo de freno.
6. El controlador de freno de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5,
- caracterizado por que la pieza de suministro de presión de freno (131, 132; 141, 142) comprende:
- una válvula de control de freno (131, 132) que produce una presión de control de freno usando la presión de salida de la válvula de carga variable (121); y
  - una válvula de relé (141, 142) que suministra una presión obtenida amplificando la salida de presión de control de freno desde la válvula de control de freno (131, 132) a un cilindro de freno (21, 24).
7. El controlador de freno de acuerdo con la reivindicación 6,
- caracterizado por que la válvula de control de freno (131, 132)
- controla y produce la salida de presión de la válvula de carga variable (121) y produce una presión controlada a la válvula de relé (141, 142) en el frenado normal del freno; y
- produce la salida de presión de la válvula de carga variable (121), cuando es para la válvula de relé (141, 142) en el frenado de emergencia del freno.

8. El controlador de freno de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7,

caracterizado por que

la válvula de carga variable (121) recibe una señal de presión que indica la carga en un carro, y

5 produce una primera presión correspondiente a la carga cuando la válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación (111) está en un primer estado, y produce una segunda presión correspondiente a la carga y que es más alta que la primera presión cuando la válvula de solenoide de conmutación de sobrealimentación (111) está en un segundo estado.

9. El controlador de freno de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8,

caracterizado por que

10 el fluido es aire o aceite; y

la presión es presión de aire o presión de aceite.

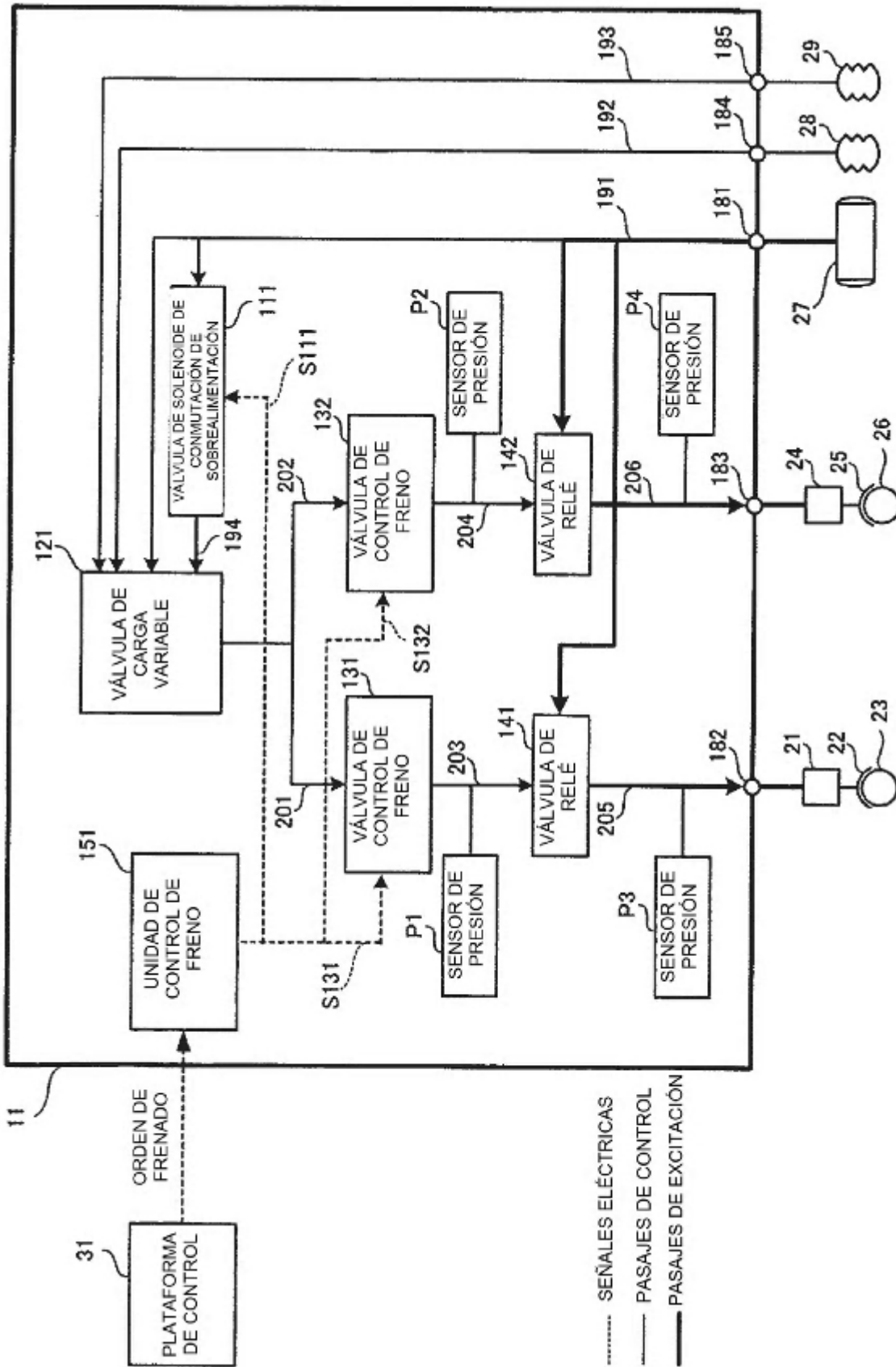
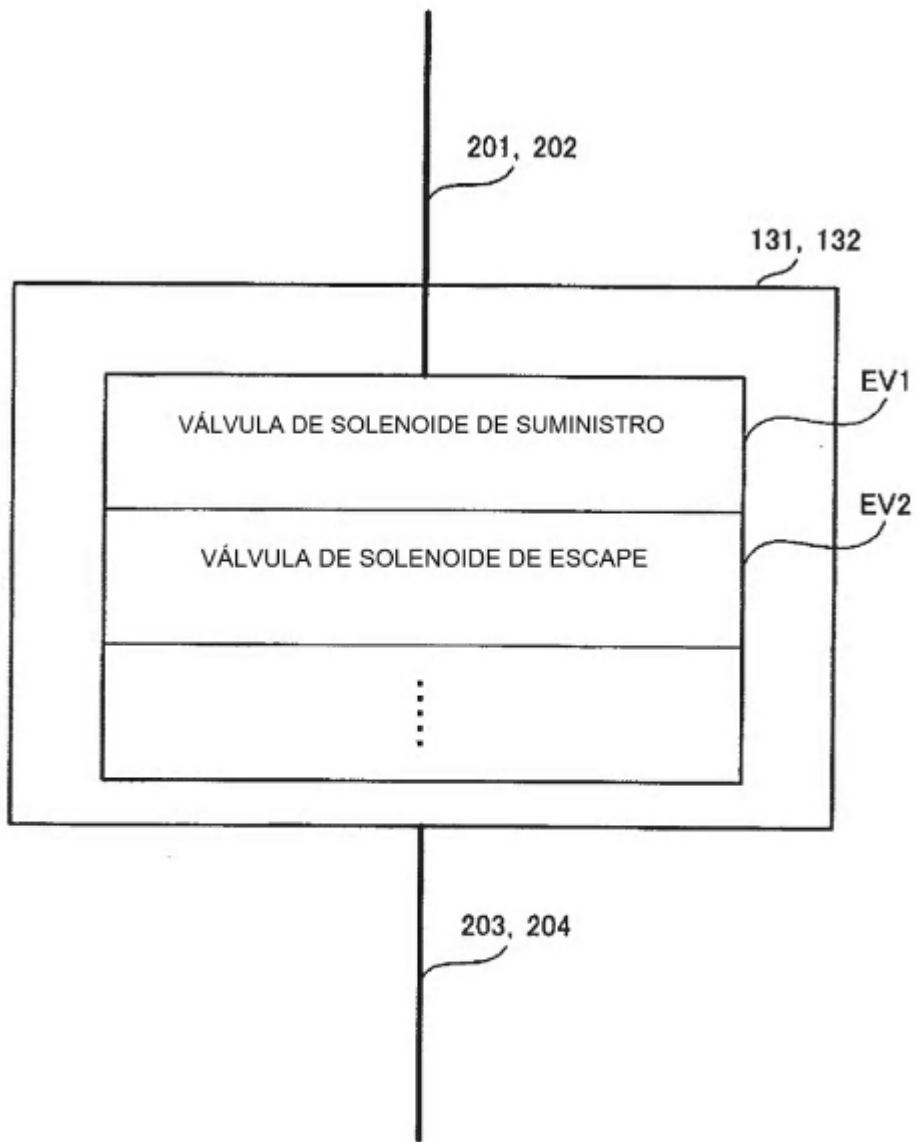


FIG. 1



**FIG. 2**

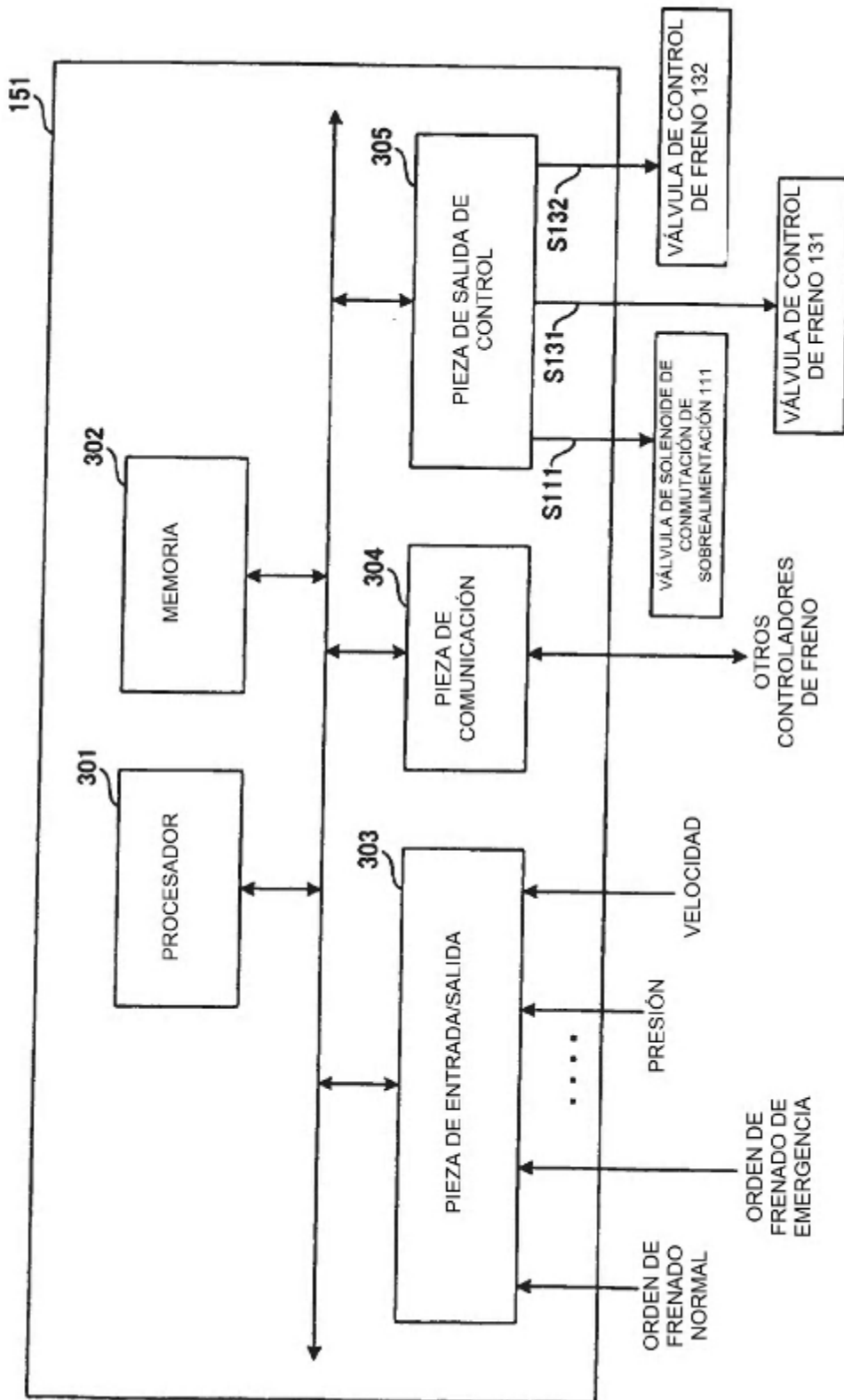


FIG. 3

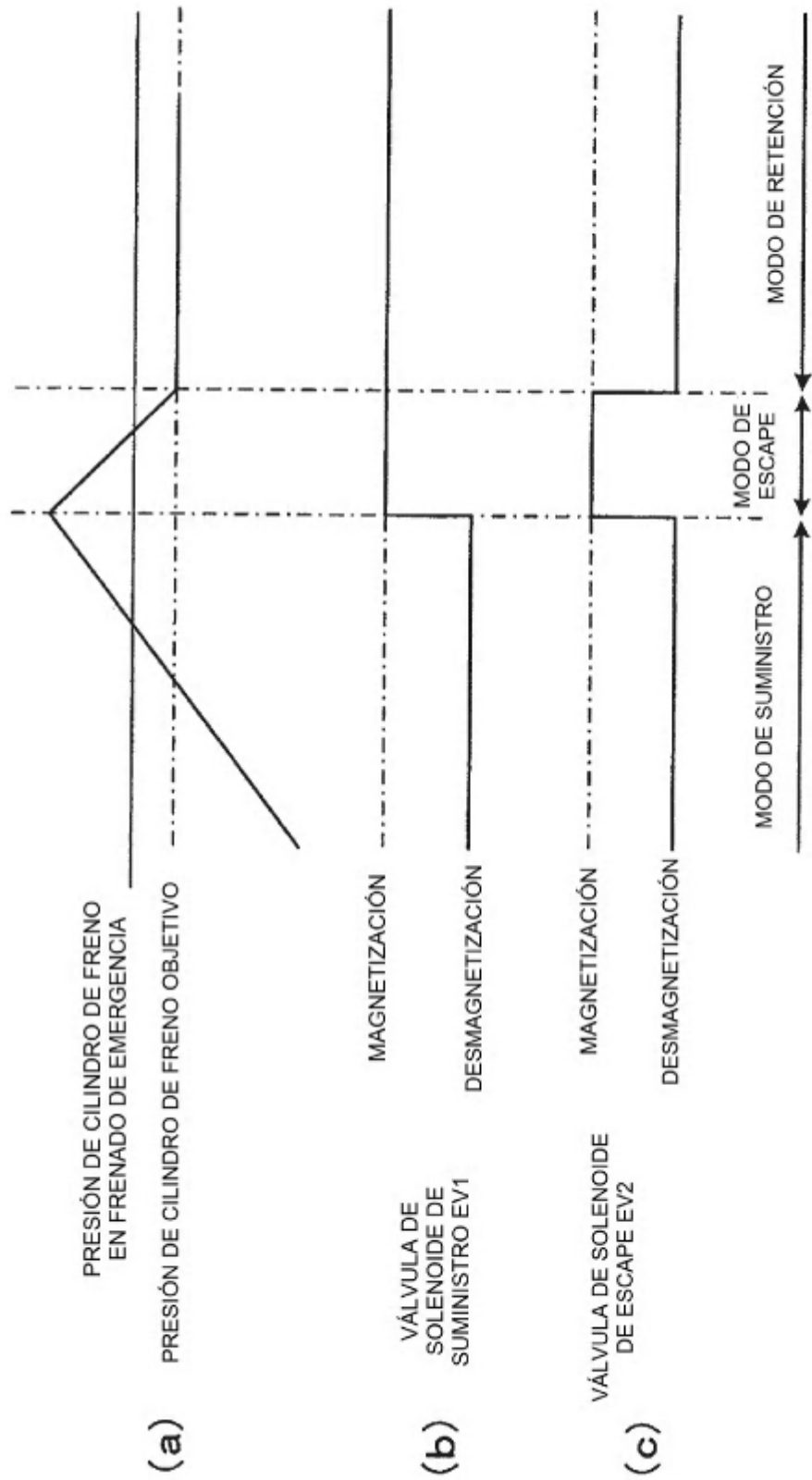


FIG. 4

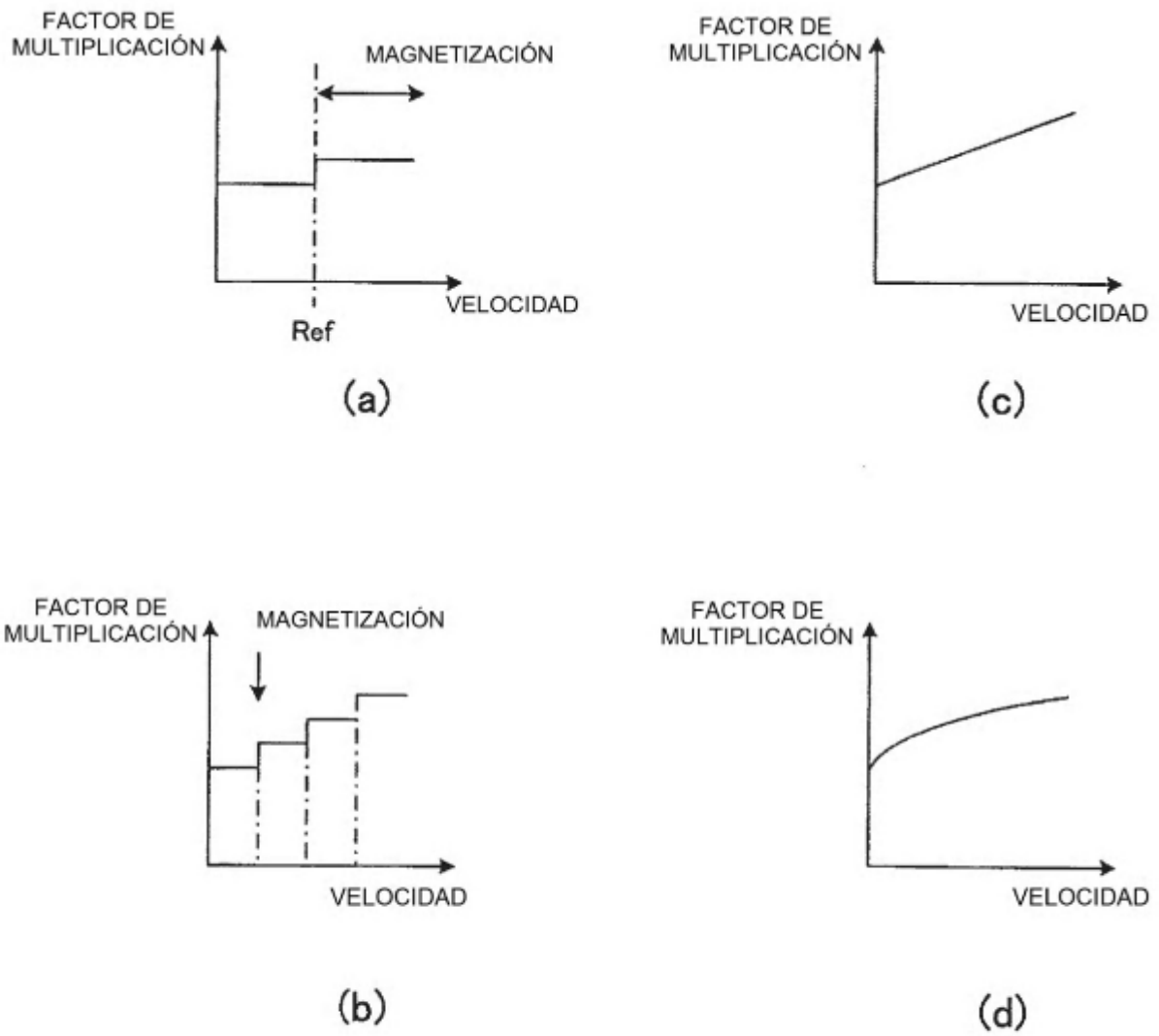


FIG. 5



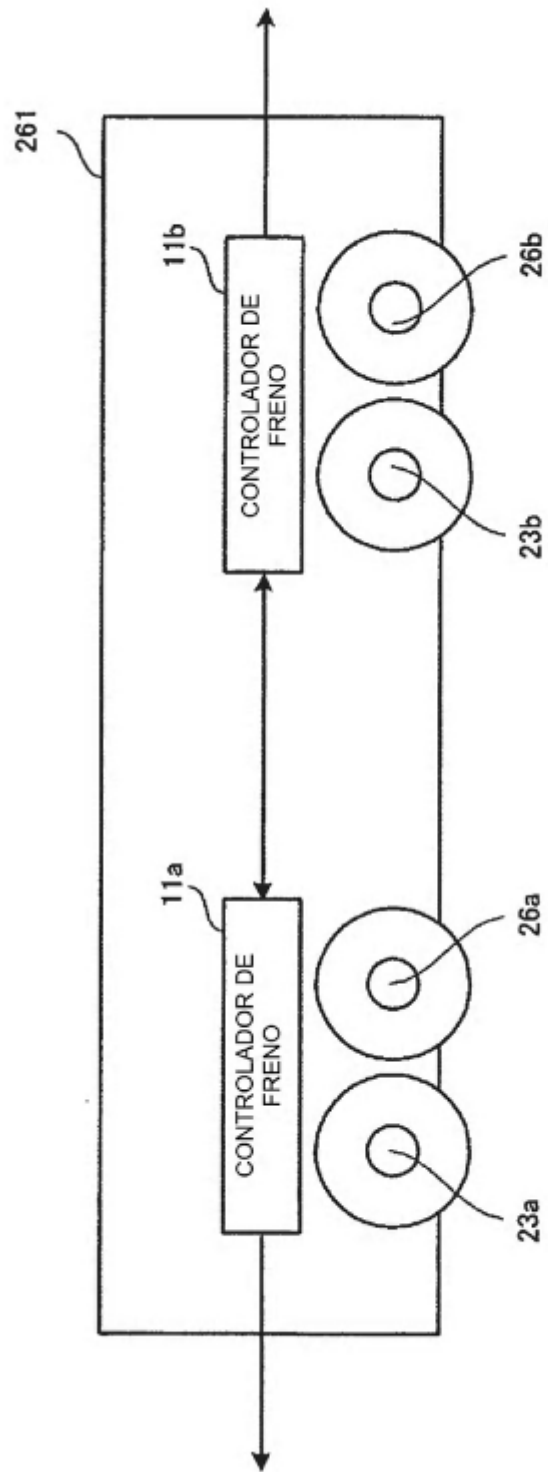


FIG. 6

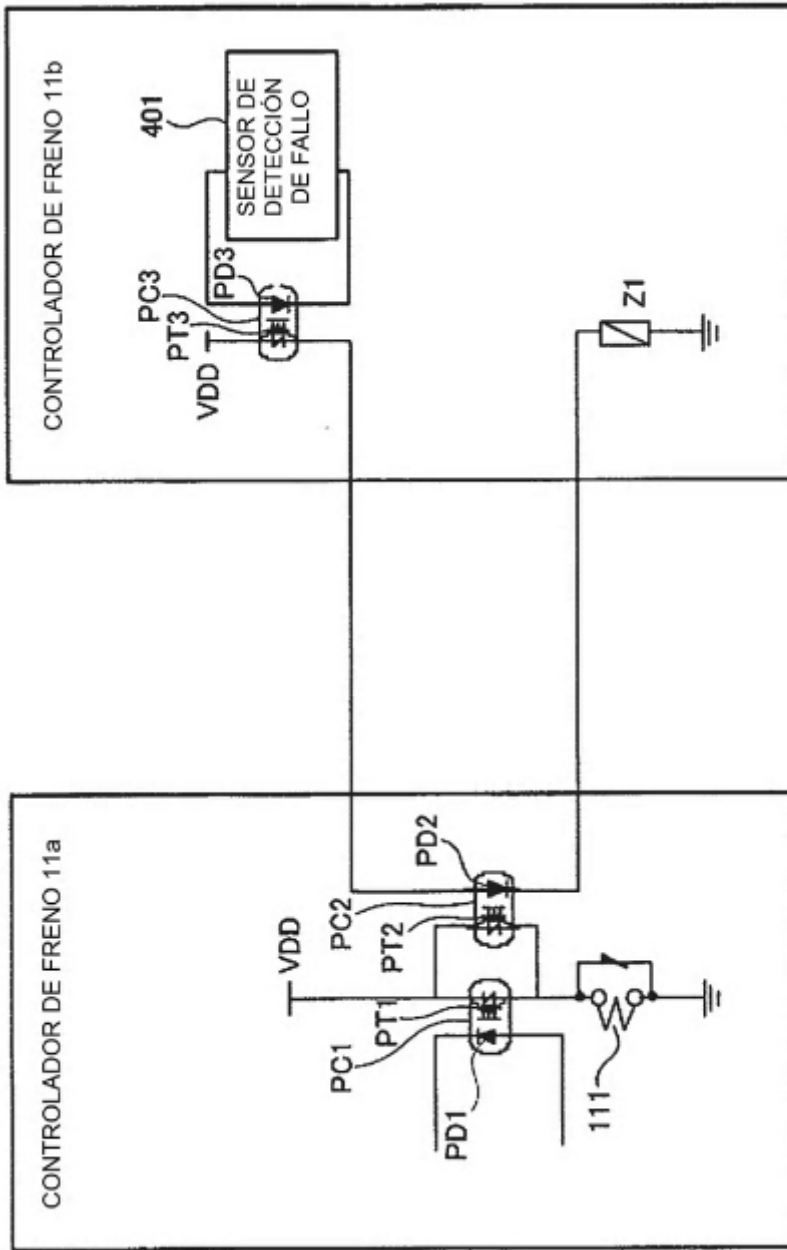


FIG. 7

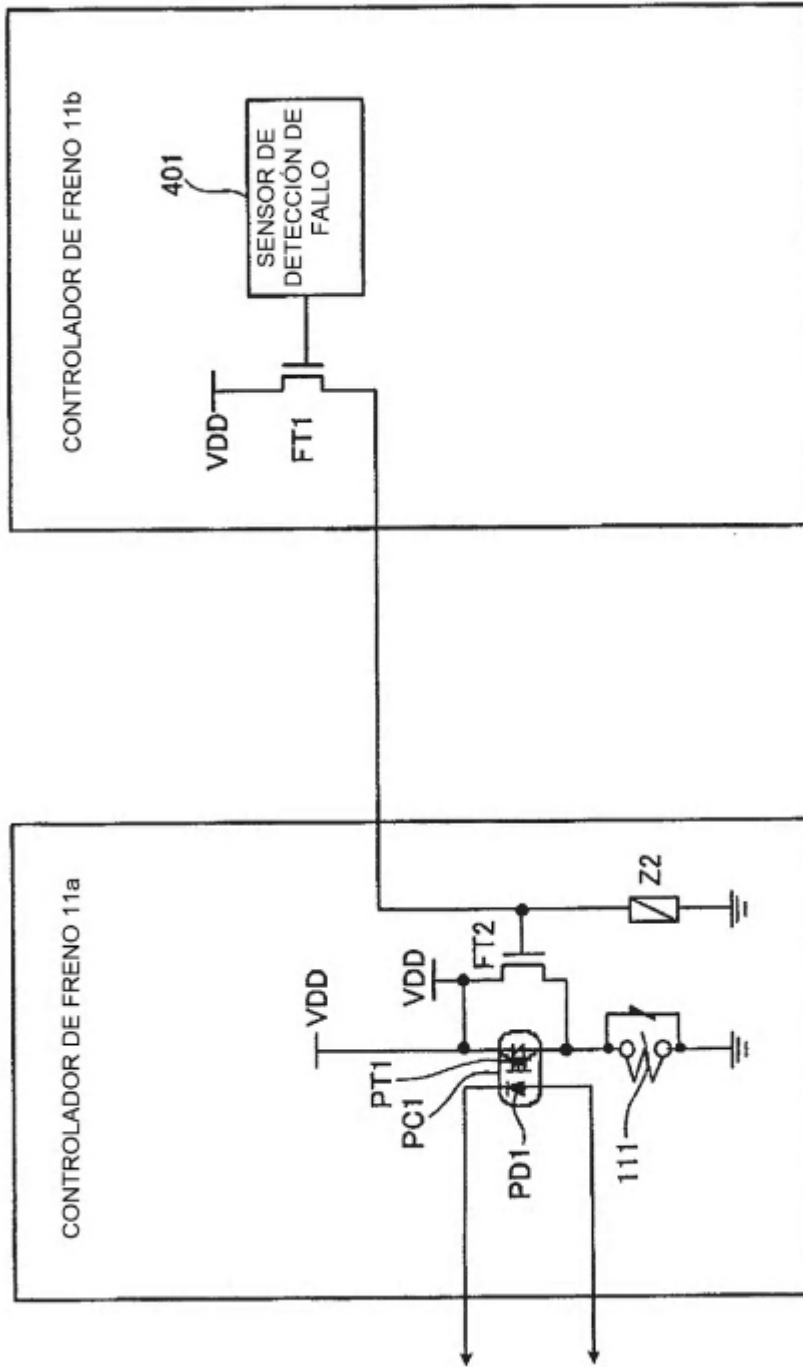


FIG. 8

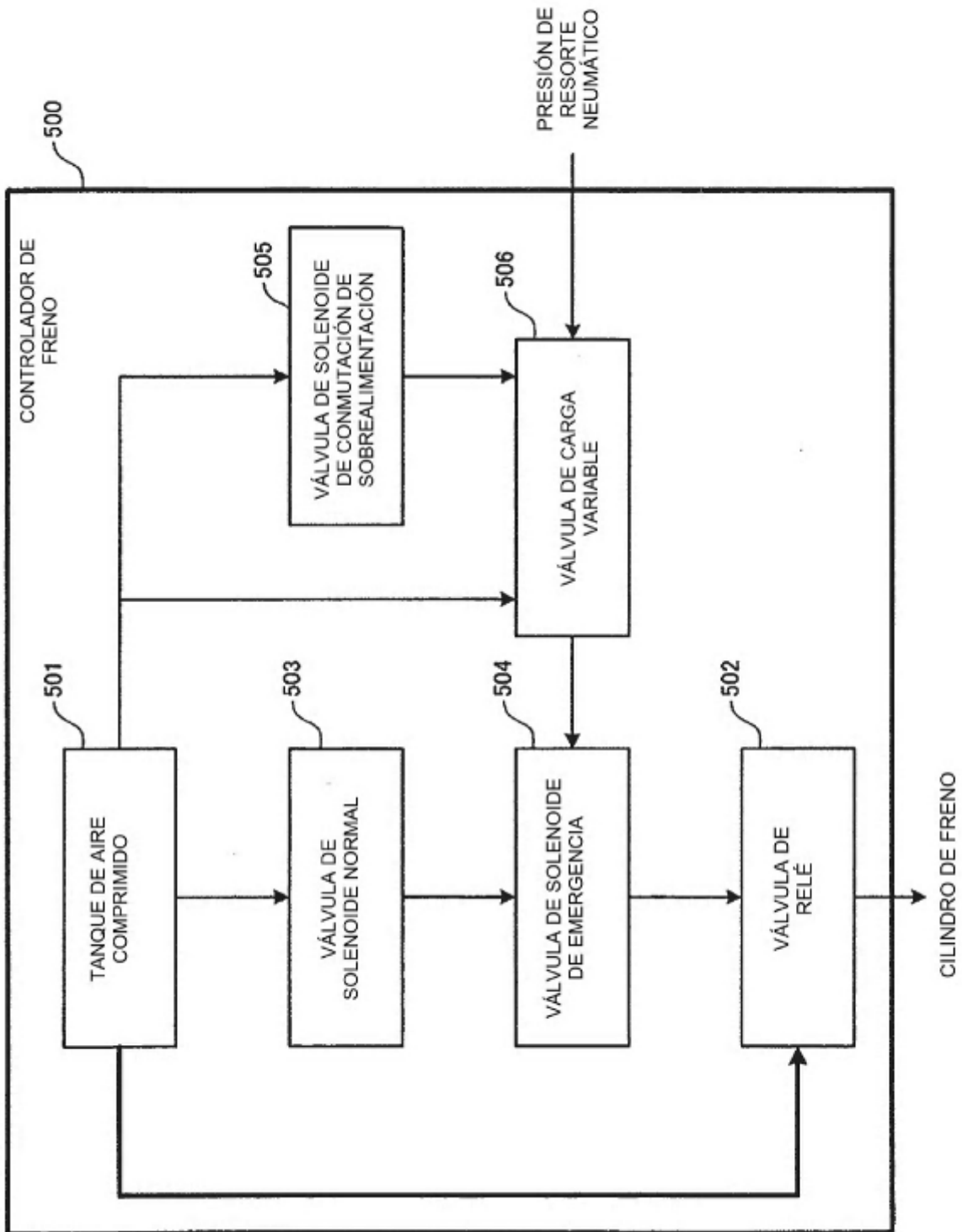


FIG. 9

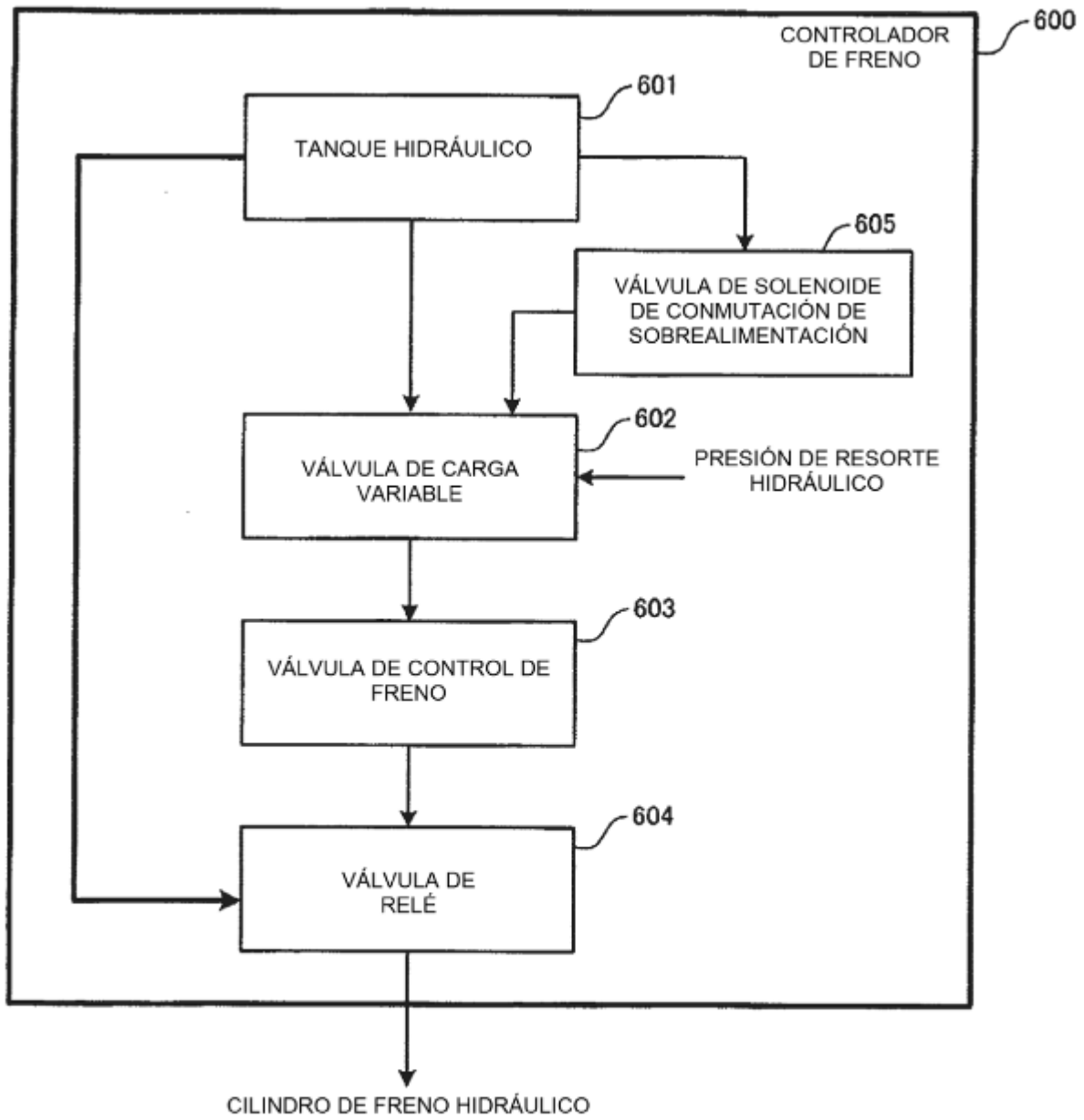


FIG. 10