

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 814 099**

51 Int. Cl.:

H03K 17/18 (2006.01)

H02M 1/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.05.2016 E 16171921 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.06.2020 EP 3118996**

54 Título: **Circuito de accionamiento de dispositivo de conmutación para el control de potencia eléctrica**

30 Prioridad:

16.07.2015 KR 20150101241

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

26.03.2021

73 Titular/es:

**LSIS CO., LTD. (100.0%)
LS Tower, 127, LS-ro, Dongan-gu
Anyang-si, Gyeonggi-do 14119, KR**

72 Inventor/es:

**KANG, SUNG-HEE y
NAM, KYOUNG-HUN**

74 Agente/Representante:

FERNÁNDEZ POU, Felipe

ES 2 814 099 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

Circuito de accionamiento de dispositivo de conmutación para el control de potencia eléctrica

5 Antecedentes

1. Campo Técnico

10 Las realizaciones de la presente descripción se refieren a un circuito de accionamiento de un dispositivo de conmutación para un control de potencia eléctrica y, más particularmente, a un circuito de accionamiento de un dispositivo de conmutación para un control de potencia eléctrica capaz de mejorar la fiabilidad de un accionamiento de ENCENDIDO/APAGADO y un estado de monitoreo.

15 2. Descripción de la Técnica Relacionada

Para controlar la potencia eléctrica que se suministra a un motor de corriente alterna, se usa un dispositivo de conmutación de semiconductores para un control de potencia eléctrica, como un transistor de compuerta bipolar aislada (IGBT), un transistor de efecto de campo semiconductor de óxido metálico (MOSFET) y similares, para una conversión de potencia eléctrica o un control de potencia eléctrica en el que una corriente alterna se convierte en corriente continua y la corriente continua se convierte nuevamente en corriente alterna a través de un inversor.

20 El documento EP 1 988 633 A1 describe un aparato para controlar y proteger módulos de potencia al interconectar una señal de accionamiento con un controlador de puerta y un dispositivo de alta potencia. El aparato comprende un bloque de señal de accionamiento, un bloque de devanado primario de transformador único que recibe corriente alterna del bloque de señal de accionamiento y una unidad controladora de puerta que se acopla eléctricamente y aislada físicamente del bloque primario del transformador.

25 El documento EP 2 814 173 A1 describe un circuito de accionamiento que comprende un IGBT que se acopla con un controlador de puerta para recibir una señal de accionamiento para activar el IGBT y proporcionar una señal de realimentación del IGBT. El conjunto también incluye una unidad de detección de modo de falla para determinar si el IGBT tiene fallas y para diferenciar los tipos de fallas.

30 La presente descripción se refiere a un circuito de accionamiento de un dispositivo de conmutación de semiconductores para un control de potencia eléctrica.

35 En un circuito de accionamiento de dicho dispositivo de conmutación de semiconductores para un control de potencia eléctrica, la técnica relacionada se describirá a continuación con referencia a la Figura 1.

40 Como se muestra en la Figura 1, un circuito de accionamiento de un dispositivo de conmutación de semiconductores para un control de potencia eléctrica de acuerdo con la técnica relacionada se configura para incluir una unidad de circuito controlador 20 y un circuito de control 10.

45 En la Figura 1, un número de referencia 30 es un dispositivo de conmutación de semiconductores (en lo sucesivo, se refiere a un dispositivo de conmutación) que es objetivo de un accionamiento de ENCENDIDO o APAGADO de un circuito de accionamiento.

El dispositivo de conmutación 30 puede configurarse típicamente con el IGBT o el MOSFET descritos anteriormente.

50 El dispositivo de conmutación 30 puede tener un emisor, una puerta y un colector, y puede encenderse o apagarse de acuerdo con una diferencia de voltaje entre el emisor y la puerta. Por ejemplo, el dispositivo de conmutación 30 se enciende cuando una diferencia de voltaje entre el emisor y la puerta está en un rango de 12 a 20 voltios (V), mientras que se apaga cuando la diferencia de voltaje entre el emisor y la puerta está en un rango de 0 a 11 V.

55 Además, cuando el dispositivo de conmutación 30 está en un estado ENCENDIDO, una diferencia de voltaje entre el emisor y el colector se reduce de diez a decenas de voltios en un estado APAGADO a 2 a 3 voltios, y puede determinarse si el dispositivo de conmutación 30 está en un estado ENCENDIDO o no al detectar un voltaje del colector. Sin embargo, de acuerdo con la cantidad de corriente que fluye entre el emisor y el colector, puede ocurrir una variación de la diferencia de voltaje entre ellos.

60 La unidad de circuito controlador 20 se conecta a la puerta y al colector del dispositivo de conmutación 30, y es una unidad de circuito que envía una señal de accionamiento a la puerta para conducir el dispositivo de conmutación 30 a un estado de ENCENDIDO o detiene la salida de la señal de accionamiento para cambiar el dispositivo de conmutación 30 del estado ENCENDIDO a un estado APAGADO. Aquí, la señal de accionamiento puede ser una señal de corriente de, por ejemplo, alrededor de varios amperios, o una señal de voltaje de, por ejemplo, diez a decenas de voltios.

65 La unidad de circuito controlador 20 puede configurarse con un circuito integrado para emitir la señal de accionamiento.

La unidad de circuito controlador 20 puede recibir una señal de detección de voltaje que representa un valor de voltaje del colector del dispositivo de conmutación 30 desde el colector del mismo.

5 Un número de referencia 40a representa un circuito del lado de transmisión, que transmite la señal de detección de voltaje a la unidad de circuito controlador 20.

10 En la Figura 1, un número de referencia 40 representa un diodo protector del circuito del lado de transmisión 40a, que está conduciendo cuando un voltaje del circuito del lado de transmisión 40a es mayor que el voltaje del colector del dispositivo de conmutación 30.

Además, la unidad de circuito controlador 20 proporciona al circuito de control 10 el valor de voltaje del colector de acuerdo con la señal de detección de voltaje que se recibe del colector

15 del dispositivo de conmutación 30 y una señal de monitoreo que representa un estado de la unidad de circuito controlador 20. Además, en la Figura 1, una flecha que indica un lado izquierdo entre la unidad de circuito controlador 20 y el circuito de control 10 muestra una transmisión de la señal de monitoreo.

20 El circuito de control 10 se conecta a la unidad de circuito controlador 20 para emitir una señal de instrucción de control de ENCENDIDO o APAGADO con respecto al dispositivo de conmutación 30 a la unidad de circuito controlador 20. En la Figura 1, una flecha que indica un lado derecho entre la unidad de circuito controlador 20 y el circuito de control 10 muestra una transmisión de la señal de instrucción de control ENCENDIDO o APAGADO.

25 Por lo tanto, el circuito de control 10 puede determinar un estado actual de ENCENDIDO/APAGADO del dispositivo de conmutación 30 y un estado actual de la unidad de circuito controlador 20 con base en la señal de monitoreo que se proporciona desde la unidad de circuito controlador 20.

30 Sin embargo, el circuito de accionamiento de un dispositivo de conmutación de semiconductores para un control de potencia eléctrica de acuerdo con la técnica relacionada se configura para realizar un accionamiento de ENCENDIDO/APAGADO y un monitoreo del estado del dispositivo de conmutación 30 mediante solo la unidad de circuito controlador 20 único. En consecuencia, cuando ocurre un mal funcionamiento, tal como el quemado de la unidad de circuito controlador 20 único, existe un problema de confiabilidad en el accionamiento de ENCENDIDO/APAGADO.

35 Resumen

40 Por lo tanto, la presente descripción se proporciona para abordar los problemas antes mencionados, y un objeto de la presente descripción es proporcionar un circuito de accionamiento de un dispositivo de conmutación para un control de potencia eléctrica capaz de mejorar la confiabilidad de un accionamiento de ENCENDIDO/APAGADO y una operación de monitoreo de estado del dispositivo de conmutación al configurar una configuración de multiplexación para el accionamiento de ENCENDIDO/APAGADO y la operación de monitoreo de estado del dispositivo de conmutación.

45 El objeto de la presente descripción puede obtenerse al proporcionar un circuito de accionamiento para un dispositivo de conmutación como se define en la reivindicación 1.

50 El alcance de la invención se define en las reivindicaciones adjuntas. Cualquier referencia a "realización(es)", "ejemplo(s)" o "aspecto(s) de la invención" en esta descripción que no caiga dentro del alcance de las reivindicaciones debe interpretarse como ejemplo(s) ilustrativo(s) para comprender la invención.

De acuerdo con un aspecto de la presente descripción, la unidad de circuito controlador puede incluir una pluralidad de unidades de circuitos controladores que comúnmente se conectan al dispositivo de conmutación por duplicado y se configuran para controlar que el dispositivo de conmutación se encienda o apague.

55 De acuerdo con otro aspecto de la presente descripción, el primer dispositivo lógico y el segundo dispositivo lógico pueden conectarse a una puerta y un colector del dispositivo de conmutación para recibir la señal de monitoreo que detecta el estado ENCENDIDO o el estado APAGADO del dispositivo de conmutación.

60 De acuerdo con otro aspecto más de la presente descripción, pueden incluirse además los cambiadores de nivel que se conectan entre el segundo dispositivo lógico y la puerta del dispositivo de conmutación, entre el segundo dispositivo lógico y el colector del dispositivo de conmutación, y entre el primer dispositivo lógico y la puerta del dispositivo de conmutación, respectivamente, y que se configuran para reducir un nivel de voltaje de la señal de monitoreo.

65 De acuerdo con otro aspecto más de la presente descripción, cuando las señales de monitoreo que se reciben desde el primer dispositivo lógico y el segundo dispositivo lógico, respectivamente con respecto al estado ENCENDIDO o APAGADO del dispositivo de conmutación son diferentes entre sí, el controlador puede configurarse para determinar

que ocurre una anomalía en uno del primer dispositivo lógico y el segundo dispositivo lógico.

5 De acuerdo con otro aspecto más de la presente descripción, el controlador puede configurarse para determinar un dispositivo lógico en el que ocurre una anomalía en el primer dispositivo lógico y el segundo dispositivo lógico con base en la señal de instrucción de control de ENCENDIDO o APAGADO y las señales de monitoreo con respecto al estado de ENCENDIDO o APAGADO del dispositivo de conmutación, que se reciben desde el primer dispositivo lógico y el segundo dispositivo lógico, respectivamente.

10 De acuerdo con otro aspecto más de la presente descripción, cada uno del primer dispositivo lógico y el segundo dispositivo lógico puede configurarse con uno de una matriz programable de puertas lógicas (FPGA), una unidad de microcomputadora (MCU), un dispositivo lógico programable complejo (CPLD) y un circuito integrado de aplicación específica (ASIC).

15 De acuerdo con otro aspecto más de la presente descripción, puede incluirse además una resistencia que se conecta entre la unidad de circuito controlador y la puerta del dispositivo de conmutación y se configura para hacer una señal de accionamiento de la puerta para controlar el dispositivo de conmutación a un estado ENCENDIDO o un estado APAGADO en una señal de voltaje predeterminado.

20 De acuerdo con otro aspecto más de la presente descripción, los cambiadores de nivel descendente pueden configurarse con un comparador y un amplificador operacional.

25 El circuito de accionamiento de un dispositivo de conmutación de un control de potencia eléctrica de acuerdo con la presente descripción puede incluir un dispositivo lógico que se conecta entre la unidad de circuito controlador y el controlador y se configura para transmitir una señal de instrucción de control de ENCENDIDO o APAGADO con respecto al dispositivo de conmutación a la unidad de circuito controlador y para monitorear un estado de ENCENDIDO o un estado de APAGADO del dispositivo de conmutación para transmitir el resultado de monitoreo, y pueda configurarse para tener una configuración de multiplexación de los dispositivos lógicos, proporcionando así una eficacia capaz de mejorar la confiabilidad de un control ENCENDIDO/APAGADO y una operación de monitoreo del dispositivo de conmutación en comparación con la técnica relacionada.

30 En el circuito de accionamiento de un dispositivo de conmutación para un control de potencia eléctrica de acuerdo con la presente descripción, la unidad de circuito controlador puede configurarse con una pluralidad de circuitos controladores de modo que sea posible proporcionar una eficacia capaz de prevenir una avería de un control de ENCENDIDO/APAGADO y una operación de monitoreo del dispositivo de conmutación incluso cuando ocurre un mal funcionamiento en uno de la pluralidad de los circuitos controladores.

35 En el circuito de accionamiento de un dispositivo de conmutación para un control de potencia eléctrica de acuerdo con la presente descripción, debido a que se conecta a la puerta y al colector del dispositivo de conmutación, el primer dispositivo lógico y el segundo dispositivo lógico pueden detectar y calcular un voltaje de la puerta y un voltaje del colector del dispositivo de conmutación y una diferencia de voltaje entre ellos, de modo que sea posible proporcionar una eficacia capaz de determinar exactamente un estado de ENCENDIDO o un estado de APAGADO del dispositivo de conmutación.

40 El circuito de accionamiento de un dispositivo de conmutación para un control de potencia eléctrica de acuerdo con la presente descripción puede incluir además los cambiadores de nivel descendente, de modo que sea posible proporcionar una eficacia capaz de reducir y proporcionar un nivel de voltaje de una señal de monitoreo a un nivel adecuado para un voltaje de entrada del primer dispositivo lógico y el segundo dispositivo lógico.

45 En el circuito de accionamiento de un dispositivo de conmutación para un control de potencia eléctrica de acuerdo con la presente descripción, cuando las señales de monitoreo con respecto a un estado de ENCENDIDO o un estado de APAGADO del dispositivo de conmutación son diferentes entre sí, que se reciben desde el primer dispositivo lógico y el segundo dispositivo lógico, respectivamente, el controlador puede determinar que uno del primer dispositivo lógico y el segundo dispositivo lógico es anormal, mediante los circuitos lógicos que se incluyen en el controlador o el programa de proceso, de modo que sea posible proporcionar la eficacia capaz de monitorear si los dispositivos lógicos están en un estado normal o no.

50 En el circuito de accionamiento de un dispositivo de conmutación para un control de potencia eléctrica de acuerdo con la presente descripción puede proporcionar la eficacia de que el controlador pueda determinar exactamente un dispositivo lógico en el que ocurre una anomalía en el primer dispositivo lógico y el segundo dispositivo lógico con base en datos de la salida de la señal de instrucción de control de ENCENDIDO o APAGADO del controlador y las señales de monitoreo con respecto a un estado ENCENDIDO o un estado de APAGADO del dispositivo de conmutación.

55 En el circuito de accionamiento de un dispositivo de conmutación para un control de potencia eléctrica de acuerdo con la presente descripción, cada uno del primer dispositivo lógico y el segundo dispositivo lógico pueden configurarse con uno de un FPGA, un MCU, un CPLD y un ASIC, de modo que puede ser posible proporcionar una eficacia capaz de

configurar selectivamente el dispositivo lógico.

El circuito de accionamiento de un dispositivo de conmutación de un control de potencia eléctrica puede incluir la resistencia que se conecta entre la unidad de circuito controlador y la puerta del dispositivo de conmutación, de modo que sea posible proporcionar una eficacia capaz de convertir la señal de accionamiento de la puerta en una señal de voltaje predeterminado.

En el circuito de accionamiento de un dispositivo de conmutación para un control de potencia eléctrica, los cambiadores de nivel descendente pueden configurarse con uno de una barra de resistencia, un comparador y un amplificador operacional, de modo que sea posible proporcionar la eficacia capaz de configurar selectivamente los cambiadores de nivel descendentes.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de un circuito de accionamiento de un dispositivo de conmutación para un control de potencia eléctrica de acuerdo con la técnica relacionada.

La Figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de un circuito de accionamiento de un dispositivo de conmutación para un control de potencia eléctrica de acuerdo con una realización preferente de la presente descripción.

La Figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra una instrucción de control de un controlador y un proceso de operación de ENCENDIDO/APAGADO de un dispositivo de conmutación de acuerdo con la instrucción de control de ENCENDIDO o APAGADO en el circuito de accionamiento de un dispositivo de conmutación para un control de potencia eléctrica de acuerdo con una realización preferente de la presente descripción.

La Figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso para una operación de determinación de un estado ENCENDIDO o un estado APAGADO de un dispositivo de conmutación y una operación de determinación de ocurrencia de anomalía (mal funcionamiento) de un dispositivo lógico en el circuito de accionamiento de un dispositivo de conmutación para un control de potencia eléctrica.

Descripción detallada

Los objetos de la presente descripción descritos anteriormente, las configuraciones para lograr estos objetos y la eficacia de los mismos se entenderán aparentemente a partir de la siguiente descripción con referencia a la Figura 2 con respecto a un circuito de accionamiento de un dispositivo de conmutación para un control de potencia eléctrica de acuerdo con una realización preferente de la presente descripción.

Con referencia a la Figura 2, un circuito de accionamiento de un dispositivo de conmutación para un control de potencia eléctrica de acuerdo con una realización preferente de la presente descripción puede configurarse para incluir una unidad de circuito controlador 4, un primer dispositivo lógico 2, un segundo dispositivo lógico 3 y un controlador 1.

En la Figura 2, un número de referencia 5 representa un dispositivo de conmutación para un control de potencia eléctrica (en lo sucesivo, se refiere a un dispositivo de conmutación) que se configura con, por ejemplo, un IGBT o un MOSFET, e incluye una puerta 5a, un emisor 5b y un colector 5c.

El dispositivo de conmutación 5 se enciende o apaga de acuerdo con una diferencia de voltaje entre el emisor 5b y la puerta 5a. Por ejemplo, el dispositivo de conmutación 5 se enciende cuando una diferencia de voltaje entre el emisor 5b y la puerta 5a está en un rango de 12 a 20 V, mientras que

se apaga cuando una diferencia de voltaje entre el emisor 5b y la puerta 5a está en un rango de 0 a 11 V.

Además, cuando el dispositivo de conmutación 5 está en un estado ENCENDIDO, una diferencia de voltaje entre el emisor 5b y el colector 5c se reduce de diez a decenas de voltios en un estado APAGADO a 2 a 3 voltios, y puede determinarse si el dispositivo de conmutación 5 está o no en un estado ENCENDIDO al detectar un voltaje del colector.

De acuerdo con una realización preferente, el emisor 5b del dispositivo de conmutación 5 puede conectarse a una tierra de un circuito o una tierra de una placa de circuito impreso.

Además, de acuerdo con una realización preferente, un terminal de salida (ver una flecha derecha del conector en la Figura 2) del colector 5c del dispositivo de conmutación 5 puede conectarse a una unidad de alimentación de potencia eléctrica para una conversión de potencia eléctrica o una unidad de circuito que se requiere para una conmutación de potencia eléctrica.

La unidad de circuito controlador 4 se conecta al dispositivo de conmutación 5 y proporciona una señal de accionamiento al mismo para controlar el dispositivo de conmutación 5 a un estado de ENCENDIDO o un estado de APAGADO.

Aquí, la señal de accionamiento puede ser una señal de corriente de, por ejemplo, varios amperios, o una señal de

voltaje de, por ejemplo, diez a decenas de voltios.

La unidad de circuito controlador 4 puede configurarse con un circuito integrado para emitir la señal de accionamiento.

5 De acuerdo con un aspecto preferido de la presente descripción, incluso cuando ocurre un mal funcionamiento en cualquier unidad de circuito controlador, puede evitarse una avería de un control de ENCENDIDO/APAGADO y una operación de monitoreo del dispositivo de conmutación 5. Para este propósito, la unidad de circuito controlador 4 se configura para incluir una pluralidad de circuitos controladores, y la pluralidad de circuitos controladores se conectan comúnmente por duplicado al dispositivo de conmutación único 5 en paralelo.

10 De acuerdo con un aspecto preferente de la presente descripción, una resistencia, que hace una señal de accionamiento de puerta para controlar el dispositivo de conmutación 5 a un estado de ENCENDIDO o un estado de APAGADO en una señal de voltaje predeterminada, puede conectarse entre la unidad de circuito controlador 4 y la puerta 5a del dispositivo de conmutación 5.

15 El primer dispositivo lógico 2 se conecta al dispositivo de conmutación 5 y la unidad de circuito controlador 4 para transmitir una señal de control de ENCENDIDO o APAGADO con respecto al dispositivo de conmutación 5 a la unidad de circuito controlador 4, o para proporcionar la unidad de circuito controlador 4 con una señal de monitoreo detectando un estado de ENCENDIDO o un estado de APAGADO del dispositivo de conmutación 5.

20 El segundo dispositivo lógico 3 se conecta al dispositivo de conmutación 5 y al primer dispositivo lógico 2 para transmitir una señal de control de ENCENDIDO o APAGADO con respecto al dispositivo de conmutación 5 al primer dispositivo lógico 2, o para proporcionar al primer dispositivo lógico 2 con una señal de monitoreo detectando un estado de ENCENDIDO o un estado de APAGADO del dispositivo de conmutación 5.

25 Para recibir la señal de monitoreo que detecta un estado de ENCENDIDO o un estado de APAGADO del dispositivo de conmutación 5, el primer dispositivo lógico 2 y el segundo dispositivo lógico 3 se conectan a la puerta 5a y al colector 5c del dispositivo de conmutación 5, respectivamente.

30 Cada uno del primer dispositivo lógico 2 y el segundo dispositivo lógico 3 pueden configurarse con uno de una matriz programable de puertas lógicas (FPGA), una unidad de microcomputadora (MCU), un dispositivo lógico programable complejo (CPLD) y un circuito integrado de aplicación específica (ASIC).

35 El circuito de accionamiento de un dispositivo de conmutación para un control de potencia eléctrica de acuerdo con una realización preferente de la presente descripción incluye un primer cambiador de nivel descendente 6b, un segundo cambiador de nivel descendente 6a y un tercer cambiador de nivel descendente 6c.

40 El primer cambiador de nivel descendente 6b, el segundo cambiador de nivel descendente 6a y el tercer cambiador de nivel descendente 6c se conectan entre el segundo dispositivo lógico 3 y la puerta 5a del dispositivo de conmutación 5, entre el primer y segundo dispositivo lógico 2 y 3 y el colector 5c del dispositivo de conmutación 5, y entre el primer dispositivo lógico 2 y la puerta 5a del dispositivo de conmutación 5, respectivamente, reduciendo así un nivel de voltaje de la señal de monitoreo. En otras palabras, cada uno del primer cambiador de nivel descendente 6b, el segundo cambiador de nivel descendente 6a y el tercer cambiador de nivel descendente 6c pueden reducir un nivel de voltaje de la señal de monitoreo a un nivel de voltaje de, por ejemplo, 3,3 voltios adecuado para un nivel de voltaje de entrada del primer dispositivo lógico 2 y del segundo dispositivo lógico 3, proporcionando así el voltaje reducido a los mismos.

45 De acuerdo con un aspecto preferente de la presente descripción, cada uno del primer cambiador de nivel descendente 6b, el segundo cambiador de nivel descendente 6a y el tercer cambiador de nivel descendente 6c pueden configurarse con uno de una barra de resistencia, un comparador y un amplificador operacional.

50 Con referencia a la Figura 2, un diodo 7 para proteger un circuito a una trayectoria de transmisión de una señal de monitoreo se conecta entre el segundo cambiador de nivel descendente 6a y el colector 5c del dispositivo de conmutación 5.

55 Cuando un voltaje en una trayectoria de transmisión de una señal de monitoreo, la trayectoria de transmisión transmite un voltaje del colector que representa un estado de ENCENDIDO o un estado de APAGADO del dispositivo de conmutación 5 al segundo dispositivo lógico 3, es decir, un voltaje de un terminal de salida del segundo cambiador de nivel descendente 6a es más alto que el del colector 5c del dispositivo de conmutación 5, el diodo 7 está conduciendo. De lo contrario, el diodo 7 no es conductor para proteger el segundo cambiador de nivel descendente 6a, el segundo dispositivo lógico 3 y el controlador 1, que están dispuestos en una etapa posterior.

60 El controlador 1 se conecta al primer dispositivo lógico 2 y al segundo dispositivo lógico 3, y puede proporcionar una señal de instrucción de control de ENCENDIDO o APAGADO con respecto al dispositivo de conmutación 5 a al menos uno del primer dispositivo lógico 2 y el segundo dispositivo lógico 3.

65 Además, el controlador 1 puede determinar un estado anormal de al menos uno del primer dispositivo lógico 2 y el

segundo dispositivo lógico 3 con base en las señales de monitoreo de los mismos.

De acuerdo con una realización, el controlador 1 puede configurarse con una microcomputadora que incluye una unidad de procesamiento central para realizar una operación aritmética y un proceso con base en un programa de proceso, un programa de proceso, un valor de referencia y una memoria para almacenar un valor de la operación aritmética.

Cuando las señales de monitoreo con respecto a un estado de ENCENDIDO o estado de APAGADO del dispositivo de conmutación 5 son diferentes entre sí, que se reciben desde el primer dispositivo lógico 2 y el segundo dispositivo lógico 3, respectivamente, el controlador 1 puede configurarse para determinar que uno del primer dispositivo lógico 2 y el segundo dispositivo lógico 3 es anormal. Para este propósito, el controlador 1 puede configurarse con un circuito lógico para dicha determinación lógica, y puede configurarse para tener una estructura en la que una unidad de procesamiento central lee un programa de proceso de una memoria y compara las señales de monitoreo entre sí de acuerdo con el programa de proceso para determinar si las señales de monitoreo son iguales o no entre sí.

El controlador 1 puede configurarse para determinar exactamente un dispositivo lógico en el que ocurre una anomalía (mal funcionamiento) del primer dispositivo lógico 2 y del segundo dispositivo lógico 3 con base en la señal de instrucción de control de ENCENDIDO o APAGADO, y las señales de monitoreo con respecto a un estado de ENCENDIDO o un estado de APAGADO del dispositivo de conmutación 5 que se reciben desde el primer dispositivo lógico 2 y el segundo dispositivo lógico 3, respectivamente.

El controlador 1, el primer dispositivo lógico 2 y el segundo dispositivo lógico 3 pueden configurarse como un solo circuito de control 10.

Se describirá con referencia a las Figuras 2 y 3 una operación del circuito de accionamiento configurado como se describió anteriormente de un dispositivo de conmutación para un control de potencia eléctrica de acuerdo con la presente descripción.

En primer lugar, se describirán una instrucción de control de ENCENDIDO o APAGADO del controlador 1 y una operación de ENCENDIDO/APAGADO de un dispositivo de conmutación de acuerdo con la misma.

Cuando el controlador 1 emite una señal de instrucción de control de ENCENDIDO o APAGADO para encender o apagar el dispositivo de conmutación 5, el primer dispositivo lógico 2 y el segundo dispositivo lógico 3 reciben la señal de instrucción de control de ENCENDIDO o APAGADO en la Operación S1.

Y, en respuesta a la señal de instrucción de control de ENCENDIDO o APAGADO, el primer dispositivo lógico 2 transmite una señal de control de ENCENDIDO o APAGADO con respecto al dispositivo de conmutación 5 a la unidad de circuito controlador 4.

Cuando la señal que se transmite desde el primer dispositivo lógico 2 es una señal de instrucción de control de ENCENDIDO ("SÍ" en la Operación S2), la pluralidad de circuitos controladores que configuran la unidad de circuito controlador 4 proporcionan comúnmente a la puerta 5a del dispositivo de conmutación 5 con señales de accionamiento de la puerta por duplicado en la Operación S3.

Por otro lado, cuando la señal que se transmite desde el primer dispositivo lógico 2 es una señal de instrucción de control de APAGADO ("NO" en la Operación S2), la pluralidad de circuitos controladores que configuran la unidad de circuito controlador 4 comúnmente no emiten las señales de accionamiento de la puerta a la puerta 5a del dispositivo de conmutación 5 en la Operación S5.

Cuando la unidad de circuito controlador 4 emite las señales de accionamiento de la puerta, una diferencia de voltaje entre un voltaje del emisor que es un potencial de tierra del dispositivo de conmutación 5 y un voltaje de la puerta que se forma por las señales de accionamiento de la puerta se aumenta considerablemente a aproximadamente 12 a 20 voltios. En consecuencia, el dispositivo de conmutación 5 debe estar en estado de ENCENDIDO (es decir, encendido) en la Operación S4.

Por otro lado, cuando la unidad de circuito controlador 4 no emite las señales de accionamiento de la puerta, una diferencia de voltaje entre el voltaje del emisor, que es el potencial de tierra del dispositivo de conmutación 5, y el voltaje de la puerta que se forma por las señales de accionamiento de la puerta, se reduce considerablemente a alrededor de 0 a 11 voltios. En consecuencia, el dispositivo de conmutación 5 va a estar en estado de APAGADO (es decir, apagado) en la Operación S6.

A continuación, se describirá con referencia a las Figuras 2 y 4 una operación de determinación con respecto a un estado de ENCENDIDO o un estado de APAGADO del dispositivo de conmutación 5 y una operación de determinación de ocurrencia de anomalía (mal funcionamiento) de un dispositivo lógico.

Cuando el dispositivo de conmutación 5 está en un estado de ENCENDIDO, una diferencia de voltaje entre el emisor

5b y el colector 5c se reduce de diez a decenas de voltios en un estado APAGADO a 2 a 3 voltios.

Como resultado, el voltaje del colector también se reduce a 2 a 3 voltios para ser más bajo que un voltaje en la trayectoria de transmisión de la señal de monitoreo, es decir, un voltaje entre el segundo cambiador de nivel descendente 6a y el diodo 7. En consecuencia, el diodo 7 está conduciendo y una señal de monitoreo de estado de ENCENDIDO del dispositivo de conmutación 5 que se representa como un voltaje del colector se transmite al segundo dispositivo lógico 3 y al primer dispositivo lógico 2 a través del diodo 7 y el segundo cambiador de nivel descendente 6a en la Operación S7.

Además, en la Operación S8, cuando el dispositivo de conmutación 5 está en un estado APAGADO, una diferencia de voltaje entre el emisor 5b y el colector 5c aumenta de diez a decenas de voltios.

Por lo tanto, el voltaje del colector aumenta a decenas de voltios para ser mayor que un voltaje en la trayectoria de transmisión de la señal de monitoreo, es decir, un voltaje entre el segundo cambiador de nivel descendente 6a y el diodo 7. Como resultado, el diodo 7 no está conduciendo y una señal de monitoreo del estado de APAGADO del dispositivo de conmutación 5 que se representa como el voltaje del colector no se transmite al circuito de post etapa del diodo 7 de modo que el segundo dispositivo lógico 3 y el primer dispositivo lógico 2 no reciben la señal de monitoreo de estado de APAGADO.

Además, una señal de monitoreo del estado de ENCENDIDO del dispositivo de conmutación 5 que se representa por un voltaje de la puerta de aproximadamente 12 a 20 voltios del mismo también se transmite al segundo dispositivo lógico 3 a través del primer cambiador de nivel descendente 6b. Y, la señal de monitoreo del estado de ENCENDIDO se transmite al primer dispositivo lógico 2 a través del tercer cambiador de nivel descendente 6c en la Operación S8.

Además, en la Operación S8, cuando el dispositivo de conmutación 5 está en un estado de APAGADO, una señal de monitoreo del estado de APAGADO del dispositivo de conmutación 5 que se representa por un voltaje de la puerta cercano a aproximadamente 0 voltios del mismo también se transmite al segundo dispositivo lógico 3 a través del primer cambiador de nivel descendente 6b. Y, la señal de monitoreo del estado de APAGADO se transmite al primer dispositivo lógico 2 a través del tercer cambiador de nivel descendente 6c.

Luego, cada uno del segundo dispositivo lógico 3 y el primer dispositivo lógico 2 comparan el voltaje del colector y el voltaje de la puerta con los valores de voltaje de referencia (es decir, un valor de voltaje del colector de referencia y un valor de voltaje de la puerta de referencia que están predeterminados cuando un dispositivo de conmutación está en un estado de ENCENDIDO) a través de circuitos lógicos internos como un comparador, una puerta AND y similares que no se muestran. A continuación, un estado de ENCENDIDO o un estado de APAGADO del dispositivo de conmutación 5 se determina exactamente al realizar una operación lógica (por ejemplo, una operación AND) en dos resultados de comparación a través de los circuitos lógicos internos en la Operación S9.

Las señales de monitoreo con respecto a un estado de ENCENDIDO o un estado de APAGADO del dispositivo de conmutación 5, que están determinadas por el segundo dispositivo lógico 3 y el primer dispositivo lógico 2, respectivamente, se transmiten al controlador 1.

Entonces, el controlador 1 compara los valores entre sí, sean o no los mismos valores entre sí, que se representan por las señales de monitoreo con respecto a un estado de ENCENDIDO o un estado de APAGADO del dispositivo de conmutación 5 y determinados por el segundo dispositivo lógico 3 y el primer dispositivo lógico 2, respectivamente. Por lo tanto, puede determinarse una anomalía del segundo dispositivo lógico 3 o del primer dispositivo lógico 2 en la Operación S10.

Aquí, cuando los valores son iguales entre sí, que se representan por las señales de monitoreo con respecto a un estado de ENCENDIDO o un estado de APAGADO del dispositivo de conmutación 5 y determinados por el segundo dispositivo lógico 3 y el primer dispositivo lógico 2, respectivamente, el controlador 1 puede determinar que el segundo dispositivo lógico 3 y el primer dispositivo lógico 2 son normales en la Operación S11.

Por otro lado, cuando los valores son diferentes entre sí, los cuales se representan por las señales de monitoreo con respecto a un estado de ENCENDIDO o un estado de APAGADO del dispositivo de conmutación 5 y determinadas por el segundo dispositivo lógico 3 y el primer dispositivo lógico 2, respectivamente, el controlador 1 puede determinar que ocurre una anomalía (mal funcionamiento) en uno del segundo dispositivo lógico 3 y el primer dispositivo lógico 2 en la Operación S12.

Además, al considerar la salida de la señal de instrucción de control de ENCENDIDO o APAGADO originalmente del controlador 1, así como si los valores son iguales o no entre sí, que se representan por las señales de monitoreo con respecto a un estado de ENCENDIDO o un estado de APAGADO del dispositivo de conmutación 5 y que se determinan por el segundo dispositivo lógico 3 y el primer dispositivo lógico 2, respectivamente, el controlador 1 puede determinar exactamente un dispositivo lógico en el que ocurre una anomalía (mal funcionamiento) del segundo dispositivo lógico 3 y del primer dispositivo lógico 2 en las Operaciones S13 y S14.

5 Es decir, en un estado en el que el controlador 1 ha emitido una señal de instrucción de control de ENCENDIDO, por ejemplo, el segundo dispositivo lógico 3 proporciona una señal de monitoreo que representa un estado de ENCENDIDO del dispositivo de conmutación 5 al controlador 1. Y, si el primer dispositivo lógico 2 ha proporcionado al controlador 1 con una señal de monitoreo que representa un estado de APAGADO del dispositivo de conmutación 5, el controlador 1 puede determinar una anomalía (mal funcionamiento) del primer dispositivo lógico 2.

10 Como se describió anteriormente, el circuito de accionamiento de un dispositivo de conmutación para un control de potencia eléctrica de acuerdo con la presente descripción puede proporcionar una eficacia capaz de mejorar la confiabilidad de un control de ENCENDIDO/APAGADO y una operación de monitoreo de un dispositivo de conmutación en comparación con la técnica relacionada mediante la configuración de un dispositivo lógico y/o un circuito controlador en varios números.

15 Además, puede proporcionarse eficacia para evitar que ocurra una avería del control de ENCENDIDO/APAGADO y la operación de monitoreo del dispositivo de conmutación incluso cuando ocurre un mal funcionamiento en cualquiera de los circuitos controladores, ya que la unidad de circuito controlador se configura con una pluralidad de los circuitos controladores.

20 Además, mediante los circuitos lógicos que se incluyen en el controlador o el programa de proceso, cuando las señales de monitoreo con respecto a un estado de ENCENDIDO o un estado de APAGADO del dispositivo de conmutación son diferentes entre sí, que se reciben desde el primer dispositivo lógico y el segundo dispositivo lógico, respectivamente, el controlador determina que uno del primer dispositivo lógico y el segundo dispositivo lógico es anormal. Por lo tanto, puede proporcionarse eficacia para monitorear si los dispositivos lógicos están o no en un estado normal.

REIVINDICACIONES

1. Un circuito de accionamiento para un dispositivo de conmutación (5) para un control de potencia eléctrica, que comprende:

5 una unidad de circuito controlador (4) conectado al dispositivo de conmutación (5) y configurado para controlar el dispositivo de conmutación (5) a un estado de ENCENDIDO o un estado de APAGADO; un controlador (1), un primer dispositivo lógico (2) conectado al dispositivo de conmutación (5) y la unidad de circuito controlador (4) y configurado para transmitir una señal de control de ENCENDIDO o APAGADO con respecto al dispositivo de conmutación (5) a la unidad de circuito controlador (4) y para proporcionar una primera señal de monitoreo que detecta un estado de ENCENDIDO o un estado de APAGADO del dispositivo de conmutación (5) al controlador (1);

10 un segundo dispositivo lógico (3) conectado al dispositivo de conmutación (5) y al primer dispositivo lógico (2) y configurado para transmitir la señal de control de ENCENDIDO o APAGADO con respecto al dispositivo de conmutación (5) a la unidad de circuito controlador (4) a través del primer dispositivo lógico (2) y para proporcionar una segunda señal de monitoreo que detecta un estado de ENCENDIDO o un estado de APAGADO del dispositivo de conmutación (5) al controlador (1); y el controlador (1) conectado al primer dispositivo lógico (2) y al segundo dispositivo lógico (3) y configurado para proporcionar la señal de control de ENCENDIDO o APAGADO con respecto al dispositivo de conmutación (5) al menos a uno del primer dispositivo lógico (2) y el segundo dispositivo lógico (3); en donde el controlador (1) se configura para determinar un estado anormal de al menos uno del primer dispositivo lógico (2) y el segundo dispositivo lógico (3) con base en la primera y la segunda señal de monitoreo que se reciben del primer dispositivo lógico (2) y el segundo dispositivo lógico (3).
2. El circuito de accionamiento de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la unidad de circuito controlador (4) incluye una pluralidad de unidades de circuitos controladores que se conectan comúnmente al dispositivo de conmutación (5) por duplicado y se configuran para controlar el dispositivo de conmutación (5) para que se encienda o se apague.
3. El circuito de accionamiento de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el primer dispositivo lógico (2) y el segundo dispositivo lógico (3) se conectan a una puerta (5a) y un colector (5c) del dispositivo de conmutación (5) para proporcionar la primera y segunda señal de monitoreo que detectan el estado de ENCENDIDO o el estado de APAGADO del dispositivo de conmutación (5).
4. El circuito de accionamiento de acuerdo con la reivindicación 3, que comprende además: cambiadores de nivel descendente (6a, 6b, 6c) conectados entre el segundo dispositivo lógico (3) y la puerta (5a) del dispositivo de conmutación (5), entre el segundo dispositivo lógico (3) y el colector (5c) del dispositivo de conmutación (5), y entre el primer dispositivo lógico (2) y la puerta (5a) del dispositivo de conmutación (5), respectivamente, y se configuran para bajar un nivel de voltaje de la señal de monitoreo.
5. El circuito de accionamiento de acuerdo con la reivindicación 1, en donde, cuando la primera y la segunda señal de monitoreo con respecto al estado de ENCENDIDO y el estado de APAGADO del dispositivo de conmutación (5) son diferentes entre sí, las cuales se reciben desde el primer dispositivo lógico (2) y el segundo dispositivo lógico (3), respectivamente, el controlador (1) se configura para determinar que ocurre una anomalía en uno del primer dispositivo lógico (2) y el segundo dispositivo lógico (3).
6. El circuito de accionamiento de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el controlador (1) determina un dispositivo lógico en el que ocurre una anomalía en el primer dispositivo lógico (2) y el segundo dispositivo lógico (3) con base en la señal de control de ENCENDIDO o APAGADO y la primera y segunda señal de monitoreo con respecto al estado de ENCENDIDO o al estado de APAGADO del dispositivo de conmutación (5), que se reciben desde el primer dispositivo lógico (2) y el segundo dispositivo lógico (3), respectivamente.
7. El circuito de accionamiento de acuerdo con la reivindicación 1, en donde cada uno del primer dispositivo lógico (2) y el segundo dispositivo lógico (3) se configura con una matriz programable de puertas lógicas (FPGA), una unidad de microcomputadora (MCU), un dispositivo lógico programable complejo (CPLD) y un circuito integrado de aplicación específica (ASIC).
8. El circuito de accionamiento de acuerdo con la reivindicación 4, en donde los cambiadores de nivel descendente (6a, 6b, 6c) se configuran con uno de un comparador y un amplificador operacional.

Figura 1

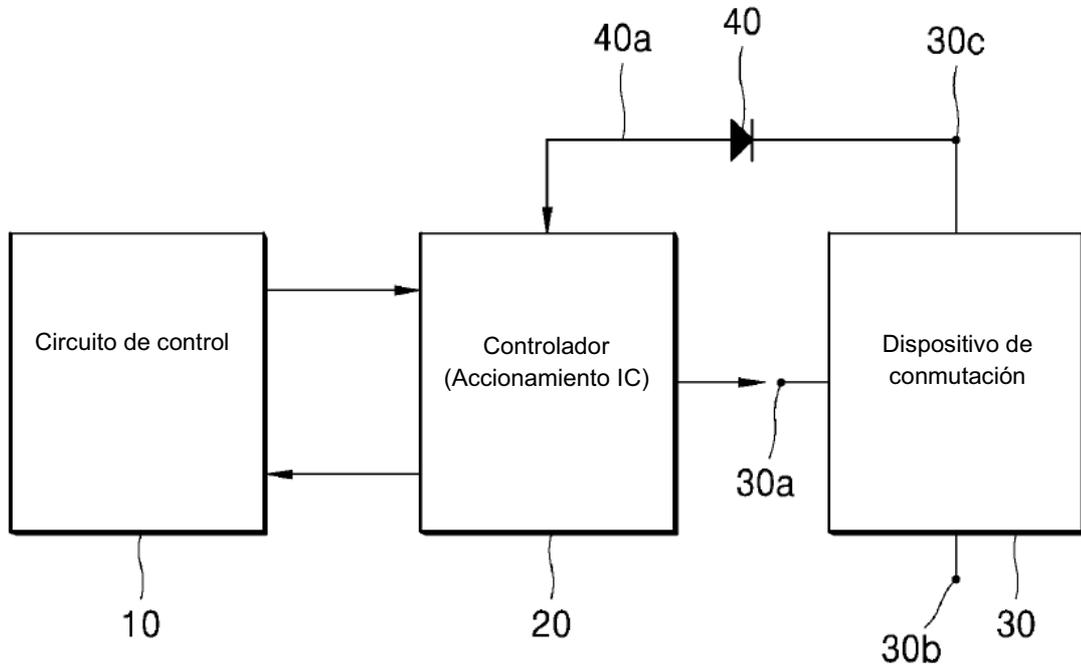


Figura 2

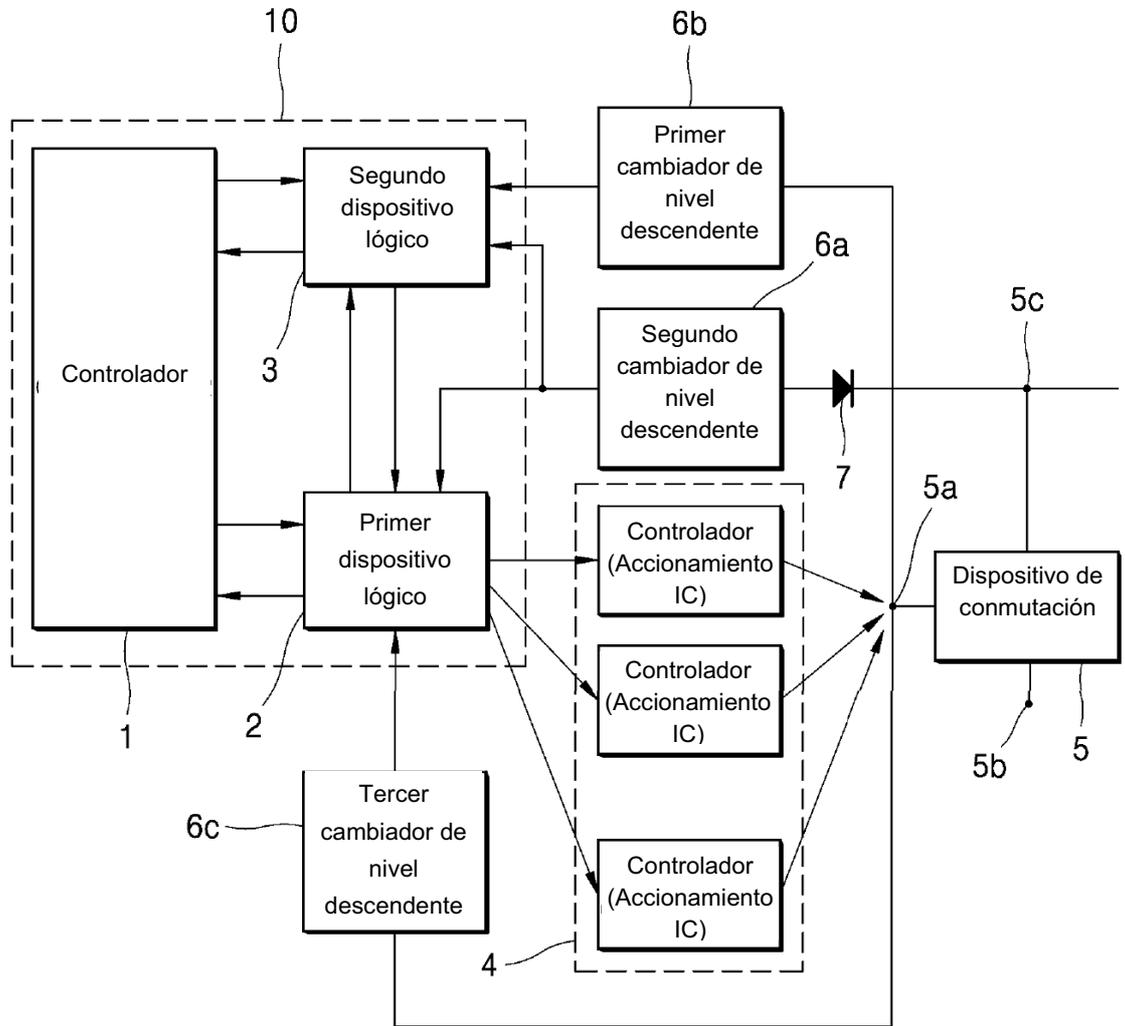


Figura 3

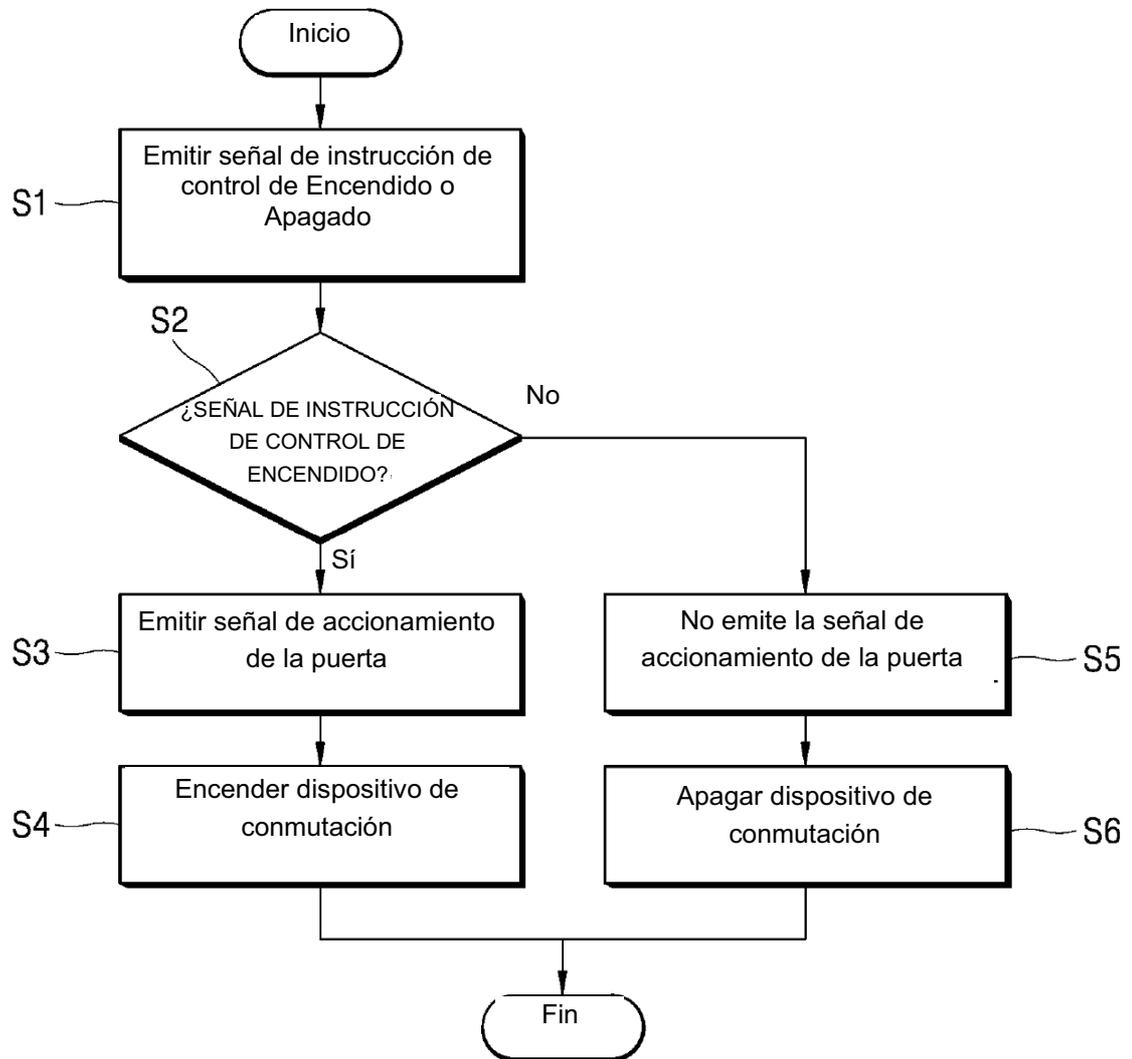


Figura 4

