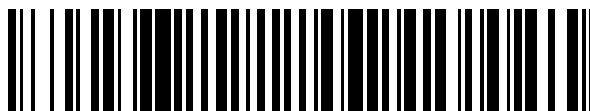


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 701 193**

51 Int. Cl.:

H02H 3/33 (2006.01)

G01R 31/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.12.2014** **E 14198299 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.09.2018** **EP 2892121**

54 Título: **Disyuntor de fuga a tierra**

30 Prioridad:

07.01.2014 KR 20140001964

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

21.02.2019

73 Titular/es:

LSIS CO., LTD. (100.0%)
127 LS-ro, Dongan-gu
Anyang-si, Gyeonggi-do 431-080, KR

72 Inventor/es:

SEON, JONG KUG

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 701 193 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

Disyuntor de fuga a tierra

Antecedentes de la divulgación

1. Campo de la divulgación

- 5 Esta memoria descriptiva se refiere a un disyuntor de fuga a tierra, y más particularmente, a un disyuntor de fuga a tierra que puede hacerse funcionar determinando si se han incluido ondas armónicas (armónicas) en una señal de fuga a tierra o no, basándose en una señal de determinación generada rastreando la señal de fuga a tierra aplicada al mismo.

2. Antecedentes de la divulgación

- 10 La figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de circuito para una operación de desconexión de un disyuntor de fuga a tierra según la técnica convencional.

- Tal como se muestra en la figura 1, en el disyuntor de fuga a tierra convencional, una vez que se capta una señal de fuga a tierra mediante un transformador de corriente de fase cero (abreviado como ZCT a continuación en el presente documento), la señal de fuga a tierra se amplifica mediante un amplificador. La señal de fuga a tierra amplificada se compara con una tensión de referencia establecida por un discriminador de nivel. Si la señal de fuga a tierra amplificada es mayor que la tensión de referencia, un generador de señal de desconexión transmite una señal de control de desconexión a un mecanismo de desconexión. El mecanismo de desconexión activa un mecanismo de conmutación a una posición de desconexión (es decir, una posición de interrupción de circuito automática), y el mecanismo de conmutación interrumpe (desconecta) un circuito eléctrico. Con tal configuración, pueden protegerse una carga eléctrica y un cuerpo humano cuando se produce una fuga de corriente.

- En el disyuntor de fuga a tierra convencional, no se produce un fallo en un circuito al que se conecta una carga lineal que no tiene ruido o distorsión. Sin embargo, la mayoría de dispositivos electrónicos y eléctricos que adoptan energía eléctrica de corriente alterna (abreviada como CA a continuación en el presente documento) no usan CA directamente, sino que convierten la CA en corriente continua (abreviada como CC a continuación en el presente documento). Durante tal conversión, se usa un dispositivo de conmutación para potenciar la eficiencia. Debido a tal operación de conmutación, una señal de CA pura tiene ruido, y la señal de CA se distorsiona. Es decir, aunque no se produzca una señal de fuga a tierra, se detectan mediante un ZCT armónicas debidas a ruido de conmutación y distorsión de señal, de una manera similar a la señal de fuga a tierra, porque se produce un desequilibrio entre fases en la señal de CA. En la técnica convencional donde sólo se comparan niveles de señales entre sí, puede que se realice erróneamente una operación de desconexión debido a ruido o armónicas mayores que una tensión de referencia.

- El documento WO2004001924 da a conocer un circuito de detección de corriente residual con riesgo reducido de desconexión perturbadora asociada con impulsos de corriente de corta duración. El documento KR 2011 0032871 da a conocer un disyuntor de pérdida a tierra que está configurado para impedir una desconexión perturbadora debido a corrientes de irrupción.

Sumario de la divulgación

- Por tanto, un objeto de la invención es proporcionar un disyuntor de fuga a tierra capaz de impedir un fallo debido a ruido, realizando una operación de desconexión determinando componentes de ruido incluidos en una señal de fuga a tierra, tales como ruido de conmutación o armónicas, basándose en una señal de determinación generada rastreando la señal de fuga a tierra.

Para lograr esta y otras ventajas y según el propósito de esta divulgación, tal como se realiza y se describe ampliamente en el presente documento, se proporciona un disyuntor de fuga a tierra según la reivindicación 1.

El disyuntor de fuga a tierra comprende:

- una bobina de desconexión configurada para generar una fuerza electromagnética para desconectar un circuito;
- 45 una unidad de detección configurada para detectar una señal de fuga a tierra en el circuito;
- una unidad de generación de señal configurada para generar una señal de determinación rastreando la señal de fuga a tierra; y
- un controlador configurado para determinar si la señal de fuga a tierra incluye ruido o no comparando la señal de determinación con una señal de referencia, y configurado para controlar el funcionamiento de la bobina de desconexión según el resultado de la determinación.

Según un aspecto de esta divulgación, la unidad de detección comprende:

un transformador de corriente de fase cero configurado para detectar la señal de fuga a tierra y un amplificador configurado para amplificar la señal de fuga a tierra detectada.

Según otro aspecto de esta divulgación, la señal de determinación se genera rastreando la señal de fuga a tierra en función del tiempo.

- 5 Según todavía otro aspecto de esta divulgación, la señal de determinación se genera como una señal de modulación por ancho de pulsos (abreviada como señal de PWM a continuación en el presente documento).

Según todavía otro aspecto de esta divulgación, la señal de determinación se configura mediante una combinación de un pulso bajo y un pulso alto.

- 10 Según la invención, la unidad de generación de señal comprende un circuito de carga y de descarga, y la señal de determinación se genera cuando una señal de salida del circuito de carga y de descarga rastrea la señal de fuga a tierra.

- 15 La unidad de generación de señal según la invención comprende además: un primer discriminador de tensión configurado para cargar el circuito de carga y de descarga, comparando la señal de fuga a tierra y la señal de salida con una primera tensión de referencia; un segundo discriminador de tensión configurado para comparar la señal de salida con la señal de fuga a tierra y una segunda tensión de referencia, y para generar una señal según el resultado de la comparación; un generador de pulsos configurado para generar una señal de determinación generando uno de un pulso alto y un pulso bajo, basándose en la señal según el resultado de la comparación del segundo discriminador de tensión; y un interruptor conectado al circuito de carga y de descarga, y configurado para descargar el circuito de carga y de descarga abriéndose cuando el pulso alto se aplica al mismo desde el generador de pulsos, estando configurado el interruptor para cargar el circuito de carga y de descarga cerrándose cuando el pulso bajo generado se aplica al mismo desde el generador de pulsos, en el que la señal de salida se realimenta al segundo discriminador de tensión hasta que se completa el rastreo de la señal de fuga a tierra.
- 20

- 25 Según todavía otro aspecto de esta divulgación, la primera tensión de referencia es una tensión de referencia mínima, un valor de tensión de referencia para desconectar el disyuntor de fuga a tierra, y la segunda tensión de referencia es una tensión de referencia mínima, un nivel de salida mínimo del circuito de carga y de descarga.

Según todavía otro aspecto de esta divulgación, la señal de fuga a tierra es mayor que la primera tensión de referencia, el primer discriminador de tensión se configura para cargar el circuito de carga y de descarga de tal manera que la magnitud de la señal de salida se vuelve igual a la magnitud de la señal de fuga a tierra.

- 30 Según todavía otro aspecto de esta divulgación, cuando la magnitud de la señal de salida se vuelve igual a la magnitud de la señal de fuga a tierra, el segundo discriminador de tensión se configura para generar una señal ascendente para disminuir la señal de salida, y cuando una magnitud de la señal de salida se vuelve igual a la magnitud de la segunda tensión de referencia, el segundo discriminador de tensión se configura para generar una señal descendente para aumentar la señal de salida.

- 35 Según todavía otro aspecto de esta divulgación, el generador de pulsos se configura para generar el pulso alto cuando se genera la señal ascendente, y para generar el pulso bajo cuando se genera la señal descendente.

Según todavía otro aspecto de esta divulgación, la señal de referencia se genera rastreando una señal de fuga a tierra pura que no incluye ruido.

Según todavía otro aspecto de esta divulgación, la unidad de control se configura para comparar un periodo y un ancho de pulso de la señal de determinación con un periodo y un ancho de pulso de la señal de referencia.

- 40 Según todavía otro aspecto de esta divulgación, cuando la señal de determinación concuerda con la señal de referencia, la unidad de control se configura para controlar la bobina de desconexión para que se magnetice.

Según todavía otro aspecto de esta divulgación, cuando la señal de determinación no concuerda con la señal de referencia, la unidad de control se configura para controlar la bobina de desconexión para que se desmagnetice, determinando que la señal de fuga a tierra incluye ruido.

- 45 Según todavía otro aspecto de esta divulgación, la unidad de control se configura para determinar una magnitud de la señal de fuga a tierra basándose en un periodo y un ancho de pulso de la señal de determinación, y para controlar el tiempo de funcionamiento de la bobina de desconexión según la magnitud determinada de la señal de fuga a tierra.

- 50 Según todavía otro aspecto de esta divulgación, cuando la magnitud determinada de la señal de fuga a tierra es más grande que la magnitud de la señal de referencia, la unidad de control se configura para acortar el tiempo de funcionamiento de la bobina de desconexión.

Un alcance adicional de aplicabilidad de la presente solicitud resultará más evidente a partir de la descripción detallada facilitada a continuación en el presente documento. Sin embargo, debe entenderse que la descripción

detallada y los ejemplos específicos, aunque indican realizaciones preferidas de la divulgación, se facilitan sólo a modo de ilustración, dado que diversos cambios y modificaciones dentro del espíritu y el alcance de la divulgación resultarán evidentes para los expertos en la técnica a partir de la descripción detallada.

Breve descripción de los dibujos

- 5 Los dibujos adjuntos, que se incluyen para proporcionar una mayor comprensión de la divulgación y se incorporan en y constituyen una parte de esta memoria descriptiva, ilustran realizaciones a modo de ejemplo y junto con la descripción sirven para explicar los principios de la divulgación.

En los dibujos:

- 10 la figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración para una operación de desconexión de un disyuntor de fuga a tierra según la técnica convencional;
- la figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de conjunto de circuitos de un disyuntor de fuga a tierra según una realización de la presente invención;
- la figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de conjunto de circuitos de un disyuntor de fuga a tierra según otra realización de la presente invención;
- 15 la figura 4 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de una unidad de generación de señal de un disyuntor de fuga a tierra según una realización de la presente invención;
- la figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración para rastrear una señal de fuga a tierra y para generar una señal de determinación, en un conjunto de circuitos de un disyuntor de fuga a tierra según una realización de la presente invención;
- 20 la figura 6 es una forma de onda que ilustra un rastreo de una señal de fuga a tierra en un conjunto de circuitos de un disyuntor de fuga a tierra según una realización de la presente invención;
- la figura 7 es una forma de onda que ilustra una generación de una señal de determinación en un conjunto de circuitos de un disyuntor de fuga a tierra según una realización de la presente invención;
- 25 la figura 8 es otra forma de onda que ilustra un rastreo de una señal de fuga a tierra en un conjunto de circuitos de un disyuntor de fuga a tierra según una realización de la presente invención; y
- la figura 9 es otra forma de onda que ilustra una generación de una señal de determinación en un conjunto de circuitos de un disyuntor de fuga a tierra según una realización de la presente invención.

Descripción detallada de la divulgación

- 30 La presente invención puede aplicarse a un disyuntor de fuga a tierra. Sin embargo, la presente invención puede aplicarse también a todo tipo de relés, disyuntores, controladores, dispositivos de conmutación, equipos de protección de potencia y sistemas de relés.

Los términos técnicos usados en la presente memoria descriptiva se exponen para mencionar realizaciones específicas de la presente invención y no pretenden definir el alcance de la presente invención.

- 35 Los dibujos adjuntos se usan para ayudar a entender fácilmente la idea técnica de la presente invención y debe entenderse que la idea de la presente invención no está limitada por los dibujos adjuntos.

A continuación, en el presente documento se explicará una configuración de conjunto de circuitos de un disyuntor de fuga a tierra según la presente invención con referencia a la figura 2.

La figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de conjunto de circuitos de un disyuntor de fuga a tierra según una realización de la presente invención.

- 40 Tal como se muestra en la figura 2, un disyuntor de fuga a tierra según la presente invención comprende una bobina de desconexión 10, una unidad de detección 20, una unidad de generación de señal 30 y una unidad de control 40.

El disyuntor de fuga a tierra 50 puede conectarse a un conjunto de circuitos eléctricos (es decir, un circuito de energía eléctrica o puede abreviarse como circuito a continuación en el presente documento) en el que fluye una corriente.

- 45 El disyuntor de fuga a tierra 50 puede proteger el circuito y una carga eléctrica conectada al circuito frente a una corriente de falta tal como una sobrecorriente o un cortocircuito o una corriente de fuga.

La corriente de fuga puede significar una corriente que se fuga a tierra accidentalmente, que no fluye en el circuito.

Si se produce la corriente de fuga, el disyuntor de fuga a tierra 50 puede interrumpir el circuito para proteger el circuito y la carga conectada al circuito.

La bobina de desconexión 10 puede generar una fuerza electromagnética para activar un mecanismo de conmutación (no mostrado) incluido en el disyuntor de fuga a tierra 50 a una posición de desconexión.

- 5 La bobina de desconexión 10 puede magnetizarse mediante una señal de control de desconexión generada desde la unidad de control 40, generando así la fuerza electromagnética.

La señal de control de desconexión puede significar una señal para controlar una operación de magnetización de la bobina de desconexión 10 de tal manera que se interrumpe el circuito.

La unidad de detección 20 puede detectar una aparición de la corriente de fuga en el circuito.

- 10 La unidad de detección 20 se configura para detectar la corriente de fuga que se ha producido en el circuito, y puede generar una señal de fuga a tierra correspondiente a la corriente de fuga.

La unidad de detección 20 puede transmitir la señal de fuga a tierra generada a la unidad de generación de señal 30.

La unidad de generación de señal 30 se configura para generar una señal de determinación rastreando la señal de fuga a tierra.

- 15 La señal de determinación puede servir como una señal mediante la cual se determina si se ha producido una fuga de corriente en el circuito o no.

La señal de determinación puede generarse rastreando la magnitud de la señal de fuga a tierra, y un cambio de frecuencia de la señal de fuga a tierra.

- 20 El controlador 40 se configura para determinar si la señal de fuga a tierra incluye ruido o no, comparando la señal de determinación con una señal de referencia. Entonces el controlador 40 se configura para controlar el funcionamiento de la bobina de desconexión 10 según el resultado de la determinación.

A continuación en el presente documento, se explicará en más detalle el disyuntor de fuga a tierra según la presente invención con referencia a las figuras 3 y 4.

- 25 La figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de conjunto de circuitos de un disyuntor de fuga a tierra según otra realización de la presente invención, y la figura 4 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de una unidad de generación de señal de un disyuntor de fuga a tierra según una realización de la presente invención.

- 30 Tal como se muestra en la figura 3, el disyuntor de fuga a tierra 50 puede incluir la bobina de desconexión 10, la unidad de detección 20, la unidad de generación de señal 30 y la unidad de control 40. Y el disyuntor de fuga a tierra 50 puede conectarse a un circuito en el que fluye una corriente.

La bobina de desconexión 10 puede acoplarse con el mecanismo de conmutación para activar el mecanismo de conmutación de tal manera que el mecanismo de conmutación abre (dicho de otro modo, “desconecta”) el circuito, cuando se magnetiza.

- 35 La bobina de desconexión 10 puede desconectar el circuito activando el mecanismo de conmutación en respuesta a la señal de control de desconexión cuando se produce una corriente de fuga de tal manera que el mecanismo de conmutación funciona hasta alcanzar una posición de desconexión.

La unidad de detección 20 puede instalarse alrededor del circuito para detectar una señal de fuga a tierra captando una corriente de fuga.

- 40 La unidad de detección 20 puede comprender un transformador de corriente de fase cero (abreviado como ZCT a continuación en el presente documento) 21 para detectar una señal de fuga a tierra, y un amplificador 22 para amplificar la señal de fuga a tierra detectada.

La señal de fuga a tierra puede detectarse a través del ZCT 21.

- 45 El ZCT 21 puede configurarse para detectar un componente de corriente de secuencia de fase cero con fuga de un circuito, y para convertir el componente en una señal (por ejemplo, una señal de tensión) apropiada para medirse mediante la unidad de control 40.

El amplificador 22 puede amplificar la señal de fuga a tierra detectada hasta una magnitud apropiada para medirse mediante la unidad de control 40.

Como la señal de fuga a tierra detectada se amplifica mediante el amplificador 22, la señal de fuga a tierra puede rastrearse fácilmente.

La señal de fuga a tierra, que se ha detectado mediante el ZCT 21 y amplificado mediante el amplificador 22, puede transmitirse a la unidad de generación de señal 30.

La unidad de generación de señal 30 puede generar una señal de determinación rastreando la señal de fuga a tierra.

5 La señal de determinación puede generarse cuando se rastrea la señal de fuga a tierra a medida que transcurre el tiempo.

La señal de determinación puede generarse como una señal de PWM.

La señal de determinación puede formarse mediante una combinación de un pulso bajo y un pulso alto.

Tal como se muestra en la figura 4, la unidad de generación de señal 30 comprende un circuito de carga y de descarga 31.

10 El circuito de carga y de descarga 31 puede cargarse o descargarse mediante la unidad de generación de señal 30.

La unidad de generación de señal 30 comprende el circuito de carga y de descarga 31, y la señal de determinación se genera cuando una señal de salida del circuito de carga y de descarga 31 rastrea la señal de fuga a tierra.

Es decir, la señal de determinación puede generarse según el principio de que una señal de salida debida a la carga y descarga del circuito de carga y de descarga 31 rastrea la señal de fuga a tierra.

15 Cuando se carga el circuito de carga y de descarga 31, puede aumentarse la señal de salida.

Por el contrario, cuando se descarga el circuito de carga y de descarga 31, puede disminuirse la señal de salida.

Es decir, la señal de salida puede configurarse para aumentarse mientras se carga el circuito de carga y de descarga 31, pero para disminuirse mientras se descarga el circuito de carga y de descarga 31. Bajo tal configuración, la señal de salida puede rastrear la señal de fuga a tierra.

20 Dado que la señal de salida rastrea la señal de fuga a tierra con su magnitud aumentada y disminuida de manera repetida, la señal de determinación puede generarse como dos tipos de señales que se aumentan y disminuyen de manera repetida.

25 Con referencia a la figura 4, la unidad de generación de señal 30 comprende un primer discriminador de tensión 32, un segundo discriminador de tensión 33, un generador de pulsos 34 y un interruptor 35. La señal de salida puede realimentarse al segundo discriminador de tensión 33 hasta que se completa el rastreo de la señal de fuga a tierra.

El primer discriminador de tensión 32 incluido en la unidad de generación de señal 30 es un componente para cargar el circuito de carga y de descarga 31, comparando la señal de fuga a tierra y la señal de salida con una primera tensión de referencia.

30 La primera tensión de referencia puede ser una tensión de referencia mínima, un valor de referencia para interrumpir (desconectar) el disyuntor de fuga a tierra 50.

Por ejemplo, en un caso de que el disyuntor de fuga a tierra 50 se haga funcionar con una señal de fuga a tierra de 10 voltios (V), la primera tensión de referencia puede ser de 10 (V).

Cuando la señal de fuga a tierra y la señal de salida son mayores que la primera tensión de referencia, el primer discriminador de tensión 32 puede cargar el circuito de carga y de descarga 31.

35 Es decir, en un caso de que la señal de fuga a tierra y la señal de salida sean mayores que una tensión de referencia mínima del disyuntor de fuga a tierra 50, el primer discriminador de tensión 32 carga el circuito de carga y de descarga 31 de modo que la señal de salida puede rastrear la señal de fuga a tierra con su magnitud aumentada.

40 La unidad de generación de señal 30 puede comprender además el segundo discriminador de tensión 33 para comparar la señal de salida con la señal de fuga a tierra y una segunda tensión de referencia, y generar una señal según el resultado de la comparación.

La segunda tensión de referencia puede ser una tensión de referencia mínima, un nivel de salida mínimo del circuito de carga y de descarga 31.

Por ejemplo, en caso de que un nivel de salida mínimo del circuito de carga y de descarga 31 sea de 5 voltios (V), la segunda tensión de referencia puede ser de 5 (V).

45 En un caso de que la señal de salida tenga la misma magnitud que la señal de fuga a tierra y la segunda tensión de referencia, el segundo discriminador de tensión 33 puede generar una señal para cargar o descargar el circuito de carga y de descarga 31.

En un caso de que la señal de salida tenga la misma magnitud que la señal de fuga a tierra, el segundo discriminador de tensión 33 puede generar una señal ascendente para disminuir la señal de salida (véase la forma de onda junto a V_r de la figura 7).

5 Más específicamente, si la señal de salida tiene la misma magnitud que la señal de fuga a tierra cuando se aumenta la señal de salida porque el circuito de carga y descarga 31 se ha cargado mediante el primer discriminador de tensión 32, el segundo discriminador de tensión 33 puede generar una señal ascendente (V_r) para disminuir la señal de salida descargando el circuito de carga y de descarga 31.

10 En caso de que la señal de salida tenga la misma magnitud que la segunda tensión de referencia, el segundo discriminador de tensión 33 puede generar una señal descendente para aumentar la señal de salida (véase la forma de onda junto a V_f de la figura 7).

Más específicamente, si la señal de salida tiene la misma magnitud que la segunda tensión de referencia cuando se disminuye la señal de salida porque el circuito de carga y de descarga 31 se ha descargado mediante la señal ascendente (V_r), el segundo discriminador de tensión 33 puede generar una señal descendente (V_f) para aumentar la señal de salida cargando el circuito de carga y de descarga 31.

15 La unidad de generación de señal 30 puede comprender además el generador de pulsos 34 para generar una señal de determinación generando uno cualquiera de un pulso alto y un pulso bajo, basándose en una señal según un resultado de la comparación mediante el segundo discriminador de tensión 33.

20 El generador de pulsos 34 puede generar un pulso alto o un pulso bajo según una señal generada por el segundo discriminador de tensión 33, generando así una señal de determinación a través de una combinación del pulso alto y el pulso bajo.

El generador de pulsos 34 puede generar el pulso alto cuando el segundo discriminador de tensión 33 genera la señal ascendente (V_r), y puede generar el pulso bajo cuando el segundo discriminador de tensión 33 genera la señal descendente (V_f).

25 Es decir, en un caso de que el segundo discriminador de tensión 33 genere la señal ascendente (V_r) cuando la señal de salida tiene la misma magnitud que la señal de fuga a tierra, el generador de pulsos 34 genera el pulso alto que indica que la señal de salida, que rastrea la señal de fuga a tierra, se aumenta para que tenga la misma magnitud que la señal de fuga a tierra. Por el contrario, en un caso de que el segundo discriminador de tensión 33 genere la señal descendente (V_f) cuando la señal de salida tiene la misma magnitud que la segunda tensión de referencia, el generador de pulsos 34 genera el pulso bajo que indica que la señal de salida, que rastrea la señal de fuga a tierra, se disminuye para que tenga la misma magnitud que la segunda tensión de referencia. Por tanto, el generador de pulsos 34 puede generar una señal de determinación formada por una combinación del pulso alto y el pulso bajo.

30 La unidad de generación de señal 30 puede comprender además el interruptor 35 conectado al circuito de carga y de descarga 31, el interruptor 35 configurado para descargar el circuito de carga y de descarga 31 abriéndose cuando el pulso alto se aplica al mismo desde el generador de pulsos 34, el interruptor configurado para cargar el circuito de carga y de descarga 31 cerrándose cuando el pulso bajo generado se aplica al mismo desde el generador de pulsos 34.

35 Es decir, si se produce el pulso alto que indica que la señal de salida se aumenta para que tenga la misma magnitud que la señal de fuga a tierra, el interruptor 35 puede abrirse de modo que el circuito de carga y de descarga 31 puede descargarse, para una disminución de la señal de salida. Por otro lado, si se produce el pulso bajo que indica que la señal de salida se disminuye para que tenga la misma magnitud que la segunda tensión de referencia, el interruptor 35 puede cerrarse de modo que el circuito de carga y de descarga 31 puede cargarse, para un aumento de la señal de salida.

40 Con referencia nuevamente a la figura 3, la unidad de control 40 puede determinar si la señal de fuga a tierra incluye ruido o no, comparando la señal de determinación con la señal de referencia, y puede controlar el funcionamiento de la bobina de desconexión 10 según un resultado de la determinación. La señal de referencia puede generarse rastreando una señal de fuga a tierra pura que no incluye ruido.

Es decir, como la señal de referencia se genera rastreando una señal de fuga a tierra pura que no incluye ruido, en un caso de que la señal de determinación se haya generado rastreando una señal de fuga a tierra que incluye ruido, puede determinarse si la señal de fuga a tierra incluye ruido o no mediante la señal de referencia.

50 La unidad de control 40 puede comparar un periodo y un ancho de pulso de la señal de determinación con los de la señal de referencia.

55 La señal de referencia se genera rastreando una señal de fuga a tierra pura, y un periodo y un ancho de pulso de la señal de referencia indican un periodo y un ancho de pulso de la señal de fuga a tierra pura. Por tanto, en un caso de que la señal de determinación se haya generado rastreando una señal de fuga a tierra que incluye ruido, puede determinarse si la señal de fuga a tierra incluye ruido o no comparando un periodo y un ancho de pulso de la señal

de referencia con los de la señal de determinación.

El controlador 40 puede controlar la bobina de desconexión 10 para que se magnetice cuando la señal de determinación concuerda con la señal de referencia.

5 Un estado de concordancia entre la señal de determinación y la señal de referencia significa que la señal de fuga a tierra corresponde a la señal de fuga a tierra pura. Por tanto, en un caso de que la señal de determinación concuerda con la señal de referencia, la unidad de control 40 puede controlar la bobina de desconexión 10 para que se magnetice con respecto a la señal de fuga a tierra, dando como resultado la desconexión del circuito.

10 En caso de que la señal de determinación no concuerda con la señal de referencia, la unidad de control 40 puede controlar la bobina de desconexión 10 para que no se magnetice, determinando que la señal de fuga a tierra incluye ruido.

15 Un estado de no concordancia entre la señal de determinación y la señal de referencia significa que la señal de fuga a tierra no corresponde a la señal de fuga a tierra pura porque incluye ruido. Por tanto, en un caso de que la señal de determinación no concuerda con la señal de referencia, la unidad de control 40 puede controlar la bobina de desconexión 10 para que no se magnetice con respecto a la señal de fuga a tierra, dando como resultado el cierre del circuito.

La unidad de control 40 puede determinar una magnitud de la señal de fuga a tierra basándose en un periodo y un ancho de pulso de la señal de determinación, y puede controlar un tiempo de funcionamiento que lleva magnetizar la bobina de desconexión 10 según la magnitud determinada de la señal de fuga a tierra.

20 Dado que la señal de determinación se ha generado rastreando la señal de fuga a tierra, la unidad de control 40 puede determinar una magnitud de la señal de fuga a tierra basándose en un periodo y un ancho de pulso de la señal de determinación, y puede controlar un tiempo de funcionamiento que lleva magnetizar la bobina de desconexión 10 según la magnitud determinada de la señal de fuga a tierra.

Si la magnitud determinada de la señal de fuga a tierra es más grande que una magnitud de la señal de referencia, la unidad de control 40 puede acortar el tiempo que lleva magnetizar la bobina de desconexión 10.

25 Un estado en el que una magnitud de la señal de fuga a tierra es más grande que una magnitud de la señal de referencia significa que una magnitud de la señal de fuga a tierra es más grande que la magnitud de la señal de fuga a tierra pura, y significa que la señal de fuga a tierra es más peligrosa que la señal de fuga a tierra pura. En este caso, la señal de fuga a tierra debe desconectarse más rápido que el tiempo que dura una operación de desconexión con respecto a la señal de fuga a tierra pura. Por tanto, la unidad de control 40 reduce el tiempo que lleva magnetizar la bobina de desconexión 10.

Por ejemplo, en un caso de que el tiempo que dura una operación de desconexión con respecto a la señal de fuga a tierra pura sea de 0,1 segundos [s], si se determina que la magnitud de la señal de fuga a tierra es más grande que la magnitud de la señal de referencia, la unidad de control 40 puede acortar el tiempo de funcionamiento de la bobina de desconexión de 10 a 0,1 [s] o menos.

35 A continuación en el presente documento, se explicarán en más detalle procedimientos para rastrear una señal de fuga a tierra y para generar una señal de determinación mediante el disyuntor de fuga a tierra de la presente invención con referencia a las figuras 6 a 9 así como la figura 5.

Tal como se muestra en la figura 5, el disyuntor de fuga a tierra 50 puede detectar una señal de fuga a tierra (V_{in}) en el circuito mediante el ZCT 21.

40 La señal de fuga a tierra (V_{in}) detectada mediante el ZCT 21 puede amplificarse como una señal de fuga a tierra (V_{amp}) amplificada mediante el amplificador 22, y puede transmitirse al primer discriminador de tensión 32.

El primer discriminador de tensión 32 puede comparar una magnitud de la señal de fuga a tierra amplificada (V_{amp}) y una magnitud de una señal de salida (V_{ch}) del circuito de carga y de descarga 31, con una magnitud de la primera tensión de referencia (V_{ref_A}), una tensión de referencia mínima del disyuntor de fuga a tierra 50.

45 Si la magnitud de la señal de fuga a tierra amplificada (V_{amp}) es mayor que la magnitud del primer valor de referencia (V_{ref_A}), el primer discriminador de tensión 32 puede cargar el circuito de carga y de descarga 31 de modo que la magnitud de la señal de salida (V_{ch}) puede ser igual a la magnitud de la señal de fuga a tierra amplificada (V_{amp}).

50 Si la magnitud de la señal de fuga a tierra amplificada (V_{amp}) es mayor que la magnitud de la primera tensión de referencia (V_{ref_A}), el primer discriminador de tensión 32 puede emitir una señal de control de cierre al interruptor A 35 de modo que el interruptor A 35 puede cerrarse para cargar el circuito de carga y de descarga 31.

Entonces, la señal de salida (V_{ch}) puede realimentarse al segundo discriminador de tensión 33. En este caso, el segundo discriminador de tensión 33 puede comparar la magnitud de la señal de salida (V_{ch}) con la magnitud de la

señal de fuga a tierra amplificada (Vamp) y una magnitud de la segunda tensión de referencia (Vref_B), una tensión de salida mínima del circuito de carga y de descarga 31.

Tal como se muestra en la figura 6, el segundo discriminador de tensión 33 puede comparar la magnitud de la señal de salida realimentada (Vch) con la magnitud de la señal de fuga a tierra amplificada (Vamp) y la magnitud de la segunda tensión de referencia (Vref_B). Si la magnitud de la señal de salida (Vch) se vuelve igual a la magnitud de la señal de fuga a tierra amplificada (Vamp), el segundo discriminador de tensión 33 puede disminuir la señal de salida (Vch) descargando el circuito de carga y de descarga 31.

Si la magnitud de la señal de salida (Vch) se vuelve igual a la magnitud de la señal de fuga a tierra amplificada (Vamp), el segundo discriminador de tensión 33 abre el interruptor 35 de modo que el circuito de carga y de descarga 31 puede descargarse. Por ejemplo, el segundo discriminador de tensión 33 puede abrir el interruptor 35 deteniendo la emisión de la señal de control de cierre al interruptor 35. Cuando el segundo discriminador de tensión 33 genera la señal ascendente (Vr) para emitirla al generador de pulsos 34, el generador de pulsos 34 genera un pulso alto en respuesta a la señal ascendente (Vr). En este caso, el generador de pulsos 34 emite el pulso alto como la señal de determinación (PWM).

Entonces, la señal de salida (Vch) puede realimentarse otra vez al segundo discriminador de tensión 33. En este caso, el segundo discriminador de tensión 33 puede comparar la magnitud de la señal de salida (Vch) con la magnitud de la señal de fuga a tierra amplificada (Vamp) y la magnitud de la segunda tensión de referencia (Vref_B).

Con referencia a la figura 6 y la figura 5, el segundo discriminador de tensión 33 puede comparar la magnitud de la señal de salida realimentada (Vch) con la magnitud de la señal de fuga a tierra amplificada (Vamp) y la magnitud de la segunda tensión de referencia (Vref_B). Si la magnitud de la señal de salida (Vch) se vuelve igual a la magnitud de la segunda tensión de referencia (Vref_B), el segundo discriminador de tensión 33 puede aumentar la señal de salida (Vch) cargando el circuito de carga y de descarga 31.

Más específicamente, si la magnitud de la señal de salida (Vch) se vuelve igual a la magnitud de la segunda tensión de referencia (Vref_B), el segundo discriminador de tensión 33 cierra el interruptor 35 de modo que puede cargarse otra vez el circuito de carga y de descarga 31. Es decir, el segundo discriminador de tensión 33 emite una señal de control de cierre al interruptor 35 de modo que el interruptor 35 puede cerrarse. El segundo discriminador de tensión 33 genera la señal descendente (Vf) de modo que el generador de pulsos 34 puede generar un pulso bajo en respuesta a la señal descendente (Vf) (véase la figura 7). En este caso, el generador de pulsos 34 emite el pulso bajo como la señal de determinación (PWM).

La señal de salida (Vch) puede realimentarse otra vez al segundo discriminador de tensión 33 hasta que se completa el rastreo de la señal de fuga a tierra amplificada (Vamp).

La señal de determinación (PWM) generada cuando tales procedimientos se realizan repetidamente puede formarse como una forma de onda mostrada en la figura 7.

Tal como se muestra en la figura 7, la señal de determinación (PWM) puede configurarse como un pulso alto cuando se genera la señal ascendente (Vr), y configurarse como un pulso bajo cuando se genera la señal descendente (Vf).

La forma de onda de PWM de la figura 7 indica que se ha rastreado una señal de fuga a tierra pura, y tal forma de onda puede ser la misma que la de la señal de referencia.

Es decir, la señal de referencia tiene la misma forma de onda que la señal de determinación (PWM) de la figura 7, y la señal de determinación (PWM) puede servir como la señal de referencia mediante la cual se determina si la señal de fuga a tierra del disyuntor de fuga a tierra 50 incluye ruido o no.

Por el contrario, una forma de onda de PWM de la figura 8 indica que se ha rastreado una señal de fuga a tierra que incluye ruido. La forma de onda de PWM de la figura 8 puede ser la misma que la forma de onda de PWM mostrada en la figura 9.

Es decir, la forma de onda de PWM de la figura 9 puede ser la señal de determinación, un objeto que va a determinarse mediante el disyuntor de fuga a tierra 50.

Más específicamente, la señal de determinación de la figura 7 ilustra una forma de onda de la señal de referencia generada rastreando una señal de fuga a tierra pura, y la señal de determinación de la figura 9 ilustra una forma de onda de la señal de determinación, un objeto que va a determinarse.

La forma de onda de PWM de la figura 9 tiene un periodo y ancho de pulso diferentes de una forma de onda generada rastreando la señal de fuga a tierra pura. Puede determinarse si la señal de fuga a tierra incluye ruido o no comparando un periodo y un ancho de pulso de la señal de PWM con los de la señal de referencia.

Con referencia nuevamente a la figura 5, la señal de determinación (PWM) generada mediante tales procedimientos puede transmitirse a la unidad de control 40. Entonces la unidad de control 40 compara un periodo y un ancho de pulso de la señal de determinación (PWM) con los de la señal de referencia generada rastreando una señal de fuga

a tierra pura que no incluye ruido, determinando así si la señal de fuga a tierra (Vin) incluye ruido o no.

En un caso de que la señal de determinación (PWM) concuerde con la señal de referencia, la unidad de control 40 puede controlar la bobina de desconexión 10 para que se haga funcionar (para que se magnetice). En un caso de que la señal de determinación (PWM) no concuerde con la señal de referencia, la unidad de control 40 puede controlar la bobina de desconexión 10 para que no se haga funcionar (para que se desmagnetice), determinando que la señal de fuga a tierra (Vin) incluye ruido. Esto puede permitir que el disyuntor de fuga a tierra 50 se desconecte o que se impida que se desconecte, sin un fallo con respecto a la señal de fuga a tierra (Vin).

La unidad de control 40 puede determinar una magnitud de la señal de fuga a tierra (Vin) basándose en un periodo y un ancho de pulso de la señal de determinación (PWM), y puede controlar un tiempo de funcionamiento de la bobina de desconexión 10 según la magnitud determinada de la señal de fuga a tierra (Vin). Por ejemplo, cuando se determina que una magnitud de la señal de fuga a tierra (Vin) es más grande que una magnitud de la señal de referencia, la unidad de control 40 puede acortar un tiempo de funcionamiento de la bobina de desconexión 10 de modo que el circuito puede protegerse de manera más rápida y segura.

Las realizaciones de la presente invención pueden aplicarse a un disyuntor de fuga a tierra que se hace funcionar detectando una señal de fuga a tierra.

Las realizaciones de la presente invención pueden aplicarse a un relé electrónico que incluye un tipo mecánico y un tipo digital.

Las realizaciones de la presente invención pueden aplicarse a un disyuntor de fuga a tierra que incluye un relé, un dispositivo de conmutación, un controlador, equipo protector de potencia, etc.

Las realizaciones de la presente invención pueden aplicarse a una instalación de subestación eléctrica y a un sistema de subestación eléctrica que incluyen un relé y un disyuntor.

Las realizaciones de la presente invención pueden aplicarse a un sistema de relé protector de cliente que incluye un relé y un disyuntor.

Las realizaciones de la presente invención pueden ejecutarse mediante un software programando un método para rastrear una señal de fuga a tierra, y un método para generar una señal de determinación.

El disyuntor de fuga a tierra de la presente invención puede presentar las siguientes ventajas.

En primer lugar, se determina si una señal de fuga a tierra incluye ruido o no basándose en una señal de determinación generada rastreando la señal de fuga a tierra. Por consiguiente, puede determinarse con alta precisión la señal de fuga a tierra aplicada al disyuntor de fuga a tierra.

En segundo lugar, se determina si una señal de fuga a tierra incluye ruido o no basándose en una señal de determinación generada rastreando la señal de fuga a tierra. Por consiguiente, puede determinarse sin un error si ha de realizarse una operación de desconexión con respecto a la señal de fuga a tierra aplicada al disyuntor de fuga a tierra.

En tercer lugar, se determina si una señal de fuga a tierra incluye ruido o no basándose en una señal de determinación generada rastreando la señal de fuga a tierra. Por consiguiente, puede impedirse un fallo del disyuntor de fuga a tierra debido a una señal de ruido similar a la señal de fuga a tierra.

En cuarto lugar, se determina si una señal de fuga a tierra incluye ruido o no basándose en una señal de determinación generada rastreando la señal de fuga a tierra. Por consiguiente, puede impedirse una operación de desconexión innecesaria del disyuntor de fuga a tierra debido a una señal de ruido. Por tanto, puede prolongarse la vida útil del disyuntor de fuga a tierra.

En quinto lugar, se determina si una señal de fuga a tierra incluye ruido o no basándose en una señal de determinación generada rastreando la señal de fuga a tierra. Por consiguiente, puede impedirse una operación de desconexión innecesaria del disyuntor de fuga a tierra debido a una señal de ruido. Por tanto, pueden protegerse de manera eficiente y estable un circuito y una carga.

En sexto lugar, se determina si una señal de fuga a tierra incluye ruido o no basándose en una señal de determinación generada rastreando la señal de fuga a tierra. Por consiguiente, el disyuntor de fuga a tierra puede realizar apropiadamente una operación de interrupción según el grado de fuga de corriente.

Como las presentes características pueden realizarse de varias formas sin apartarse de las características de las mismas, también debe entenderse que las realizaciones descritas anteriormente no están limitadas por ninguno de los detalles de la descripción anterior, a menos que se especifique de otro modo, sino que más bien deben interpretarse ampliamente dentro de su alcance tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un disyuntor de fuga a tierra que comprende:

una bobina de desconexión (10) configurada para generar una fuerza electromagnética para desconectar un circuito;

5 una unidad de detección (20) configurada para detectar una señal de fuga a tierra en el circuito;

una unidad de generación de señal (30) configurada para generar una señal de determinación rastreando la señal de fuga a tierra; en el que la unidad de generación de señal (30) comprende un circuito de carga y de descarga (31), y en el que la señal de determinación (PWM) se genera cuando una señal de salida (Vch) del circuito de carga y de descarga (31) rastrea la señal de fuga a tierra, y

10 un controlador (40) configurado para determinar si la señal de fuga a tierra incluye ruido o no comparando la señal de determinación con una señal de referencia, y configurado para controlar el funcionamiento de la bobina de desconexión (10) según el resultado de la determinación, caracterizado por que

la unidad de generación de señal (30) comprende:

15 un primer discriminador de tensión (32) configurado para cargar el circuito de carga y de descarga (31), comparando la señal de fuga a tierra y la señal de salida del circuito de carga y de descarga (31) respectivamente con una primera tensión de referencia;

un segundo discriminador de tensión (33) configurado para comparar la señal de salida del circuito de carga y de descarga (31) con la señal de fuga a tierra y una segunda tensión de referencia, y para generar una señal según un resultado de la comparación;

20 un generador de pulsos (34) configurado para generar una señal de determinación generando un pulso alto o un pulso bajo, basándose en la señal según un resultado de la comparación del segundo discriminador de tensión (33); y configurado para aplicar el pulso alto o pulso bajo así generado a un interruptor (35);

estando conectado dicho interruptor (35) al circuito de carga y de descarga (31), y configurado para descargar el circuito de carga y de descarga (31) abriéndose cuando el pulso alto se aplica al mismo desde
25 el generador de pulsos (34), y estando configurado el interruptor (35) para cargar el circuito de carga y de descarga (31) cerrándose cuando el pulso bajo generado se aplica al mismo desde el generador de pulsos (34),

en el que la señal de salida se realimenta al segundo discriminador de tensión (33) hasta que se completa el rastreo de la señal de fuga a tierra.
- 30 2. El disyuntor de fuga a tierra según la reivindicación 1, en el que la unidad de detección (20) comprende:

un transformador de corriente de fase cero (21) configurado para detectar la señal de fuga a tierra; y

un amplificador (22) configurado para amplificar la señal de fuga a tierra detectada.
3. El disyuntor de fuga a tierra según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que la señal de determinación se genera rastreando la señal de fuga a tierra en función del tiempo.
- 35 4. El disyuntor de fuga a tierra según una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que la señal de determinación se genera como una señal de modulación por ancho de pulso.
5. El disyuntor de fuga a tierra según una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que la señal de determinación se configura mediante una combinación de un pulso bajo y un pulso alto.
6. El disyuntor de fuga a tierra según la reivindicación 1, en el que la primera tensión de referencia es una
40 tensión de referencia mínima, usada como un valor de referencia para desconectar el disyuntor de fuga a tierra, y

en el que la segunda tensión de referencia es una tensión de referencia mínima, usada como un nivel de salida mínimo del circuito de carga y de descarga (31).
7. El disyuntor de fuga a tierra según la reivindicación 1 o la reivindicación 6, en el que cuando la señal de fuga a tierra es mayor que la primera tensión de referencia, el primer discriminador de tensión (32) se configura para cargar el circuito de carga y de descarga (31) de tal manera que la magnitud de la señal de salida del circuito de carga y de descarga (31) se vuelve igual a una magnitud de la señal de fuga a tierra.
- 45 8. El disyuntor de fuga a tierra según una cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en el que cuando una magnitud de la señal de salida del circuito de carga y de descarga (31) se vuelve igual a una magnitud de la

señal de fuga a tierra, el segundo discriminador de tensión (33) se configura para generar una señal ascendente para disminuir la señal de salida del circuito de carga y de descarga (31), y

en el que cuando la magnitud de la señal de salida del circuito de carga y de descarga (31) se vuelve igual a la magnitud de la segunda tensión de referencia, el segundo discriminador de tensión se configura para generar una señal descendente para aumentar la señal de salida del circuito de carga y de descarga (31).

- 5
9. El disyuntor de fuga a tierra según una cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en el que el generador de pulsos (34) se configura para generar el pulso alto cuando se genera la señal ascendente, y para generar el pulso bajo cuando se genera la señal descendente.
10. El disyuntor de fuga a tierra según la reivindicación 1, en el que la señal de referencia se genera rastreando una señal de fuga a tierra pura que no incluye ruido.
- 10
11. El disyuntor de fuga a tierra según la reivindicación 1, en el que la unidad de control (40) se configura para comparar un periodo y un ancho de pulso de la señal de determinación con un periodo y un ancho de pulso de la señal de referencia.
12. El disyuntor de fuga a tierra según la reivindicación 1, en el que cuando la señal de determinación concuerda con la señal de referencia, la unidad de control (40) se configura para controlar la bobina de desconexión para que se magnetice.
- 15

FIG. 1

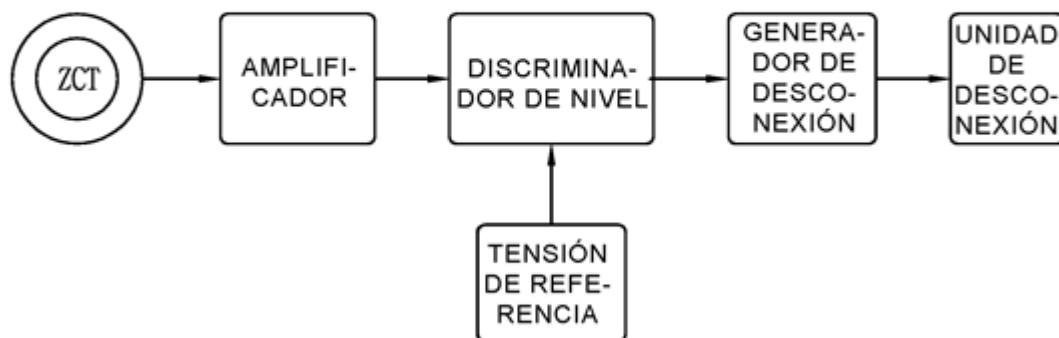


FIG. 2

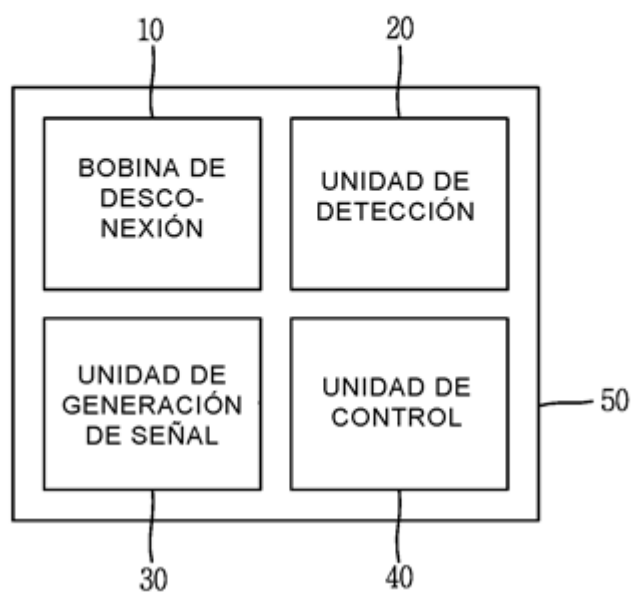


FIG. 3

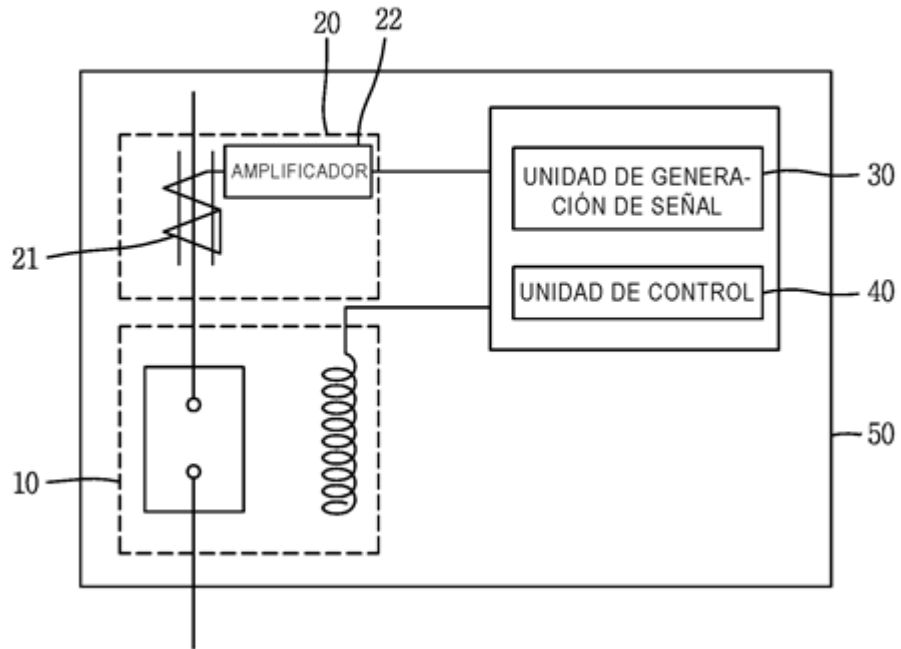


FIG. 4

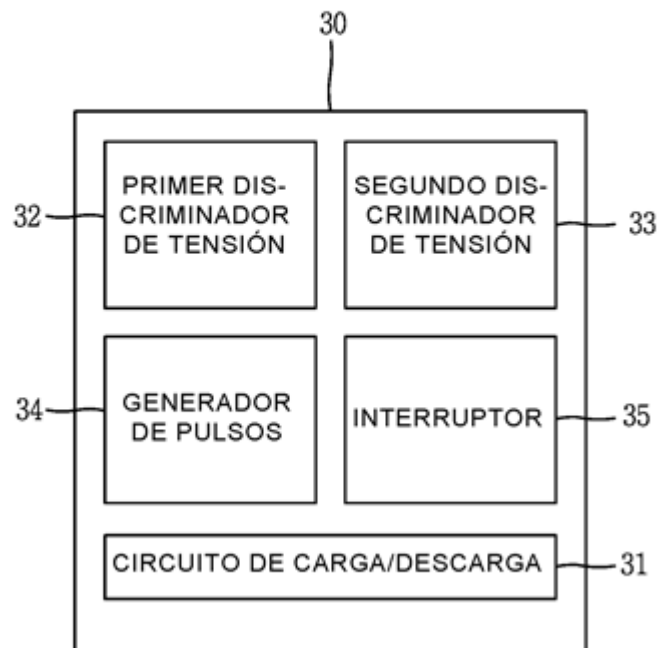


FIG. 5

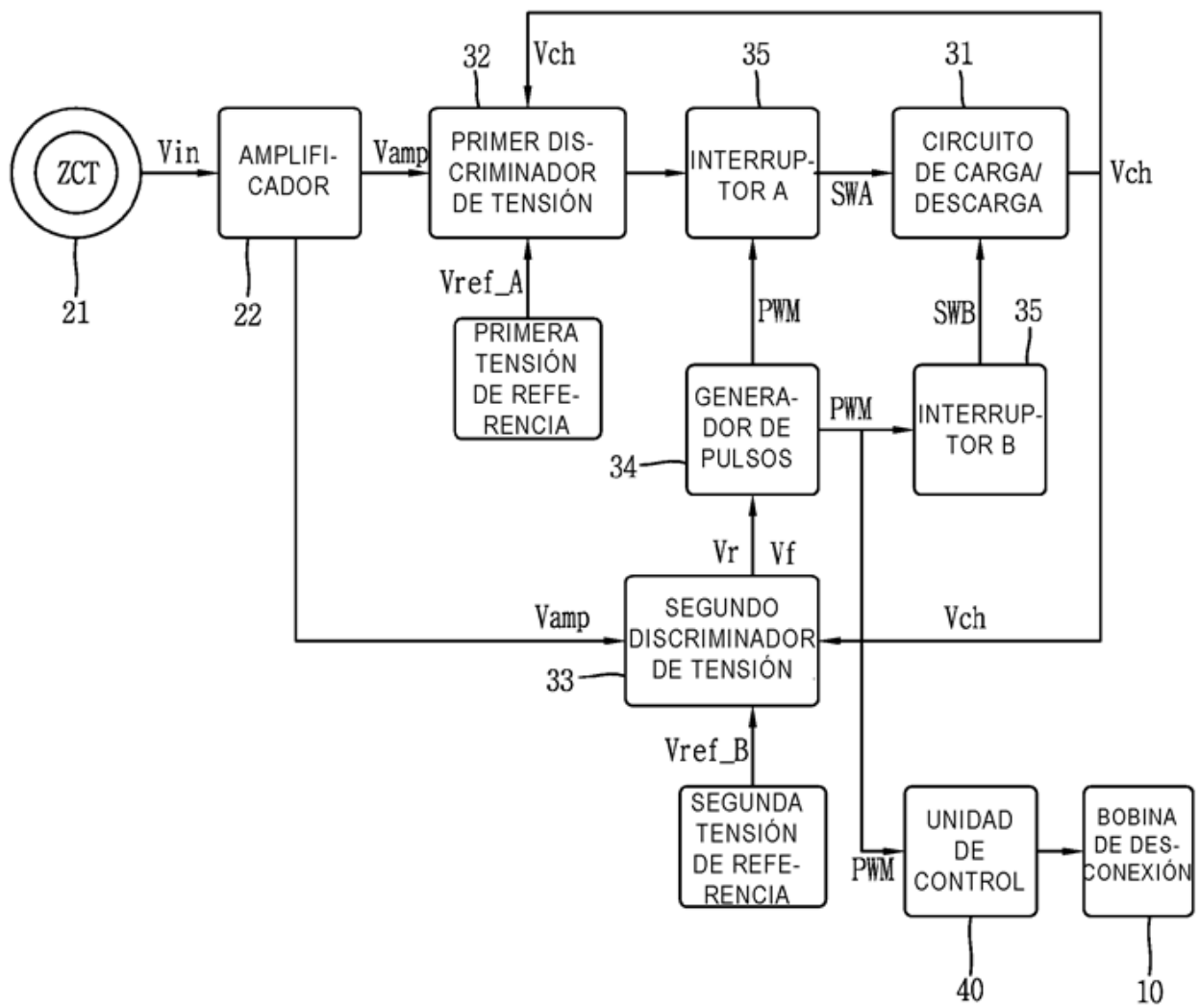


FIG. 6

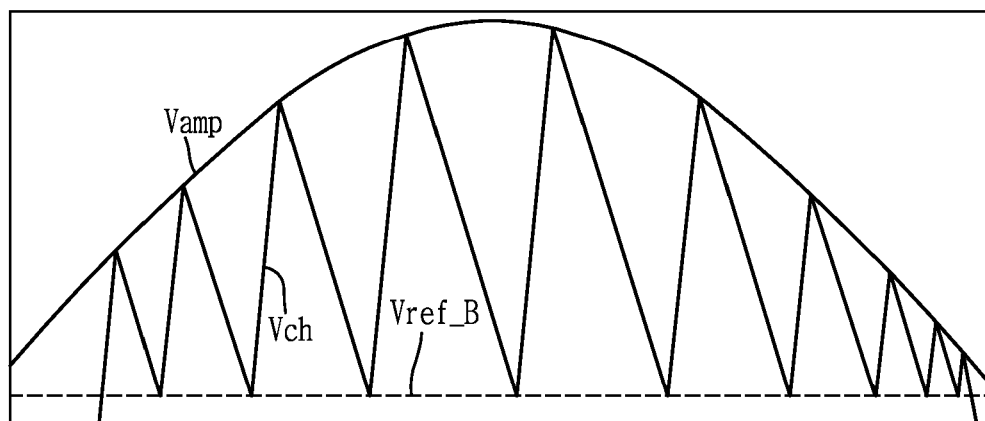


FIG. 7

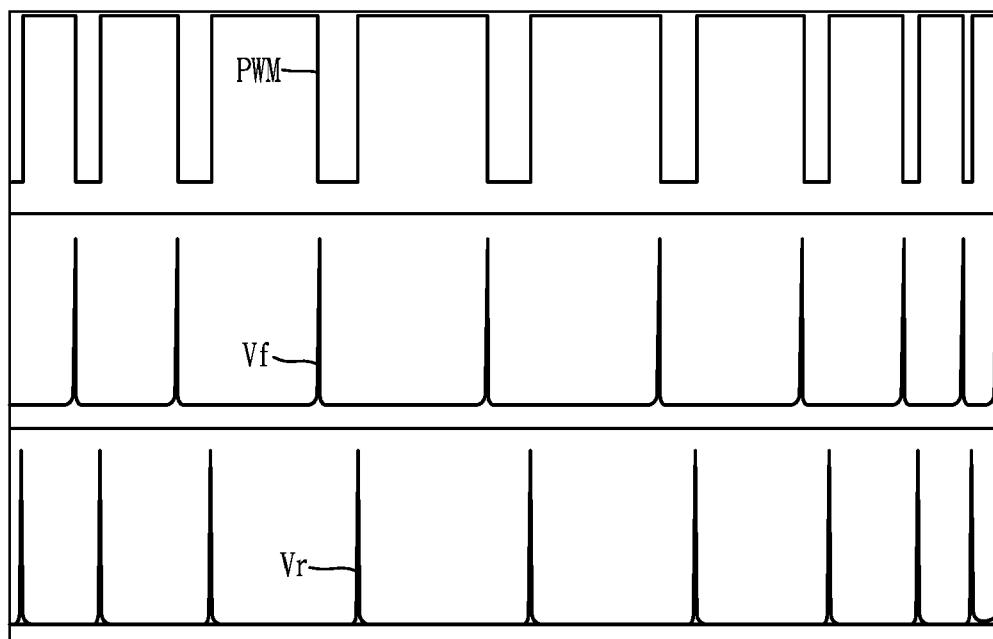


FIG. 8

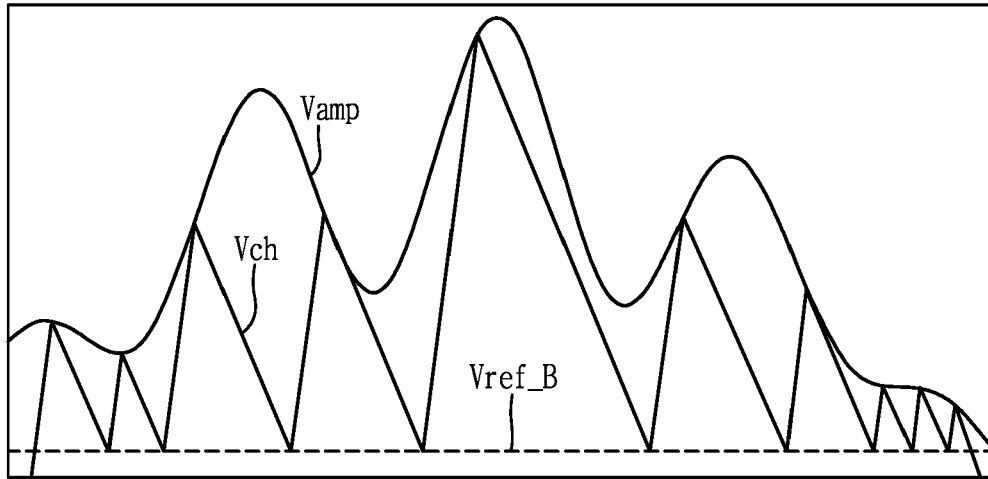


FIG. 9

