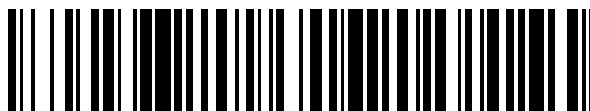


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 665 172**

51 Int. Cl.:

**H01H 71/12** (2006.01)

**H01H 83/02** (2006.01)

**G01R 15/18** (2006.01)

**H01F 38/30** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.06.2015 E 15171140 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.01.2018 EP 2963670**

54 Título: **Módulo transformador de corriente de polo neutro para interruptor de circuito y aparato de detección de corriente de polo neutro para interruptor de circuito**

30 Prioridad:

**30.06.2014 KR 20140081174**

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

**24.04.2018**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**YOUN, JIN SEOK**

74 Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

ES 2 665 172 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**

Módulo transformador de corriente de polo neutro para interruptor de circuito y aparato de detección de corriente de polo neutro para interruptor de circuito

5

**Antecedentes de la invención****1. Campo de la invención**

10 La presente descripción se refiere a un interruptor de circuito, y más particularmente, a un módulo transformador de corriente de polo neutro para detectar una corriente de polo neutro (también denominado fase neutral, fase N, o polo N) en un interruptor de circuito de tres fases del tipo de 4 cables o uno denominado de 4 polos que tiene un relé de sobrecorriente (puede abreviarse como OCR) como unidad de control, y un aparato de detección de corriente de polo neutro que tiene un módulo transformador de polo neutro de este tipo.

15

**2. Antecedentes de la invención**

20 Un polo neutro (en otras palabras la "fase N") se refiere a un polo (es decir "fase") de una línea eléctrica conectada a un punto neutro cuando un transformador se conecta en Y en una red monofásica de corriente alterna de tres cables o de tres fases de corriente alterna. Distinguida de una línea de tierra, una línea de polo neutro (en adelante, referida como una "línea neutra") se clasifica como una línea de tensión.

25 En una red de distribución de energía eléctrica, además de las tensiones de línea de 3 fases tales como fase R, fase S y fase T, una tensión entre las líneas de tres fases y una línea neutra, es decir, una tensión de fase se puede utilizar, y aquí, las tensiones de línea se utilizan principalmente como energía eléctrica para accionar un motor eléctrico, mientras que la tensión de fase se utiliza comúnmente para encender una luz eléctrica.

25

30 Una corriente que fluye en una línea neutra no es superior al 20 % de una corriente de fase, tal como una corriente de fase R, una corriente de fase S, y una corriente de fase T, sino que esto solo considera una corriente de desequilibrio. Cuando existe una carga no lineal (por ejemplo, un rectificador, un inversor, una fuente de alimentación ininterrumpida, un ordenador, un monitor, una máquina de copia, etc.) o una carga de generación de armónicos, tal como un horno eléctrico o un soldador eléctrico, una corriente que fluye en la línea neutra es mayor que una corriente de fase en muchos casos. Por lo tanto, se requiere protección para un circuito de polo neutro, en concreto, una línea neutra.

35

La Figura 1 es una vista que ilustra una configuración de un dispositivo de protección de un circuito de polo neutro de acuerdo con un ejemplo de una técnica relacionada.

40 En la Figura 1, el dispositivo de protección de un circuito de polo neutro de acuerdo con un ejemplo de la técnica relacionada puede comprender una bobina de Rogowski 1a para detectar una corriente de polo neutro y proporcionar la misma y un interruptor de circuito 100.

40

El interruptor de circuito 100 comprende tres contactos de conmutación 50 para tres fases, un relé de sobrecorriente 40 y tres detectores de corriente de fase 60.

45

50 Los tres contactos de conmutación 50 comprenden cada uno un contacto fijo y un contacto móvil que tiene una posición de cierre del circuito en el que cada contacto de conmutación se pone en contacto con un contacto fijo correspondiente para cerrar un circuito de energía eléctrica 2 de cada fase (aquí, un circuito de energía eléctrica de la fase R se designa con el número de referencia 2a, un circuito de energía eléctrica de la fase S se designa con el número de referencia 2b, y un circuito de energía eléctrica de la fase T se designa con el número de referencia 2c) y una posición de apertura del circuito en la que cada contacto de conmutación se separa de un contacto fijo correspondiente para abrir el circuito de energía eléctrica 2 de cada fase.

50

55 El interruptor de circuito 100 puede comprender un mecanismo de conmutación (por favor refiérase a 50a en la Figura 4) que proporciona la potencia de accionamiento mecánico para la conmutación del contacto móvil a la posición de cierre del circuito o a la posición de apertura del circuito, y una configuración del mecanismo de conmutación puede hacer referencia al documento de Patente coreana KR10-0771918 B1 registrada por un solicitante de la presente invención.

55

60 El relé de sobrecorriente 40 es una unidad de control para controlar una operación de conmutación del interruptor de circuito 100. El relé de sobrecorriente 40 se conecta a la bobina de Rogowski 1a y al detector de corriente 60 y recibe una corriente de polo neutro y señales de detección de las corrientes de tres fases respectivamente, desde la bobina de Rogowski 1a y el detector de corriente de fase 60. Además, el relé de sobrecorriente 40 compara los valores de acuerdo con las señales de detección de corriente recibidas con valores de referencia preestablecidos, y cuando uno cualquiera de los valores de acuerdo con las señales de detección de corriente recibidas es igual a o mayor que un valor de referencia correspondiente, el relé de sobrecorriente 40 da salida a una señal de control de

65

disparo. La señal de control de disparo sirve para activar el mecanismo de conmutación para que opere en la posición de apertura a través de un accionador de disparo (no mostrado). A continuación, el contacto móvil se separa de un contacto fijo correspondiente mediante la fuerza de accionamiento proporcionada desde el mecanismo de conmutación, protegiendo así el circuito de polo neutro o los circuitos de tres fases generales y los dispositivos de carga eléctrica conectados a los mismos de una corriente de falta.

5 Los detectores de corriente de tres fases 60 se configuran por bobinas de Rogowski en un interruptor de circuito de baja tensión tales como un interruptor de circuito de aire.

10 La bobina de Rogowski, un dispositivo para básicamente medir una corriente mediante el uso de un cambio en el flujo magnético causado a medida que una corriente se cambia, comprende un núcleo que tiene una forma anular que permite que una línea eléctrica, como una diana de medición de la cantidad corriente, pase a través del mismo y una bobina enrollada alrededor del núcleo correspondiente. La bobina de Rogowski que tiene características diferenciales, proporciona una señal de detección de fase desplazada en 90 grados, en comparación con una corriente real, como una señal de tensión generalmente en unidades de milivoltios (mV).

15 Puesto que la bobina de Rogowski 1a para detectar una corriente de polo neutro es una bobina de Rogowski, la bobina de Rogowski 1a tiene características diferenciales como el detector de corriente de fase 60, por lo que puede proporcionar una señal de detección de corriente de polo neutro de fase desplazada en 90 grados en comparación con una corriente real como una señal de tensión.

20 Sin embargo, un interruptor de circuito de baja tensión, tal como un interruptor de aire tiene un bastidor (es decir, una unidad de caja trasera formada de un tabique aislante de cada fase) cuya longitud es diferente de acuerdo con las magnitudes de una tensión nominal (corriente nominal). Por lo tanto, un tamaño (anchura o diámetro) de una barra colectora correspondiente a una unidad de terminal de conducción eléctrica instalada en una superficie trasera del bastidor conectado a una línea eléctrica lateral de la fuente de alimentación eléctrica y una línea eléctrica lateral de carga se varía. Puesto que la bobina de Rogowski 1a para detectar una corriente de polo neutro o el detector de corriente de fase 60 se instalan en la barra colectora, las bobinas de Rogowski 1a y los detectores de corriente de fase 60 en varios tamaños deben prepararse de acuerdo con los tamaños (anchuras o diámetros) de la barra colectora. También, para la fabricación de las bobinas de Rogowski 1a para detectar una corriente de polo neutro, se requiere una pluralidad de moldes de metal para la fabricación de un núcleo y una pluralidad de moldes de aisladores. Por lo tanto, la preparación de todas las bobinas de Rogowski 1a para detectar una corriente de polo neutro de acuerdo con las clasificaciones incurre en un alto coste de fabricación, y hace que el coste de fabricación del interruptor de circuito general aumente para el fabricante del interruptor de circuito.

25 También, si bien una señal de tensión en unidades de milivoltios está siendo transmitida desde la bobina de Rogowski 1a para detectar una corriente de polo neutro instalada para estar adyacente a la barra colectora, un lado exterior del interruptor de circuito, al relé de sobrecorriente 40 instalado dentro del interruptor de circuito, una señal de detección de la corriente de polo neutro puede distorsionarse o mezclarse debido a la influencia del ruido externo, haciendo que el relé de sobrecorriente 40 funcione mal interrumpiendo erróneamente el circuito.

30 Además, con el fin de evitar este problema, el apantallamiento del ruido de la bobina de Rogowski 1a para detectar una corriente de polo neutro en el relé de sobrecorriente 40 instalado dentro del interruptor de circuito requiere una estructura de apantallamiento que emplea un alto nivel de técnica de apantallamiento, lo que aumenta el coste del interruptor de circuito.

35 De aquí en adelante, se describirá una configuración de un dispositivo de protección de un circuito de polo neutro de acuerdo con otro ejemplo de la técnica relacionada.

40 Otro ejemplo de la técnica relacionada que se ilustra en la Figura 2 es diferente de un ejemplo de la técnica relacionada que se ilustra en la Figura 1, en que un fabricante de un interruptor de circuito sin una bobina de Rogowski como una unidad de detección para detectar una corriente de polo neutro vende el interruptor de circuito en el que no se instala la unidad de detección para detectar una corriente de polo neutro y un usuario auto-instala un transformador de corriente y que una sección de circuito diferencial 40a se instala además de un circuito de integración básicamente instalado dentro del relé de sobrecorriente 40.

45 Aquí, la razón por la que el fabricante vende el interruptor de circuito sin la unidad de detección para detectar una corriente de polo neutro se debe a que, si el fabricante fabrica o compra e instala directamente la unidad de detección para detectar una corriente de polo neutro para vender el interruptor, el coste de la unidad de detección para detectar una corriente de polo neutro aumenta debido a los costes de inversión y de mantenimiento de las instalaciones de fabricación básicas, lo que da como resultado un aumento del coste global del interruptor de circuito. Mientras que, un cliente (quien compra la unidad de detección para detectar una corriente de polo neutro como un usuario) puede comprar fácilmente el transformador de corriente 1 a bajo coste en el mercado, lo que reduce el coste global del interruptor 100, y por lo tanto, se beneficia tanto al comprador como al usuario así como al fabricante del interruptor de circuito.

El detector de corriente de fase 60 está todavía configurado como una bobina de Rogowski, y por lo tanto, una sección de circuito de integración para la restauración (compensación) de un retraso de fase de 90 grados de la bobina de Rogowski es esencial dentro del relé de sobrecorriente 40.

- 5 En particular, cuando se retransmite una sobrecorriente o una corriente de falla a tierra (se detecta y un circuito se interrumpe), una fase debe esencialmente restaurarse (o compensarse), la sección de circuito de integración se proporciona dentro del relé de sobrecorriente 40.

10 En un caso en que el transformador de corriente 1, en lugar de la bobina de Rogowski, se instala como una unidad de detección para detectar una corriente de polo neutro, puesto que el transformador de corriente 1 no tiene características diferenciales, en concreto, las características de retrasar una fase 90 grados, la sección de circuito de integración dentro del relé de sobrecorriente 40 actúa en cambio para dirigir la fase de la corriente de detección de polo neutro 90 grados, lo que puede provocar que el relé de sobrecorriente 40 funcione mal en la detección de una sobrecorriente o corriente de falla a tierra e interrumpa el circuito.

15 Por lo tanto, a fin de evitar esto, la técnica relacionada que se ilustra en la Figura 2 comprende la sección de circuito diferencial 40a para retrasar una fase de la corriente de detección de polo neutro 90 grados, en frente de la sección de circuito de integración dentro del relé de sobrecorriente 40.

20 Sin embargo, para los fabricantes de cientos de tipos de interruptores de circuito basándose en la capacidad nominal y las funciones, el desarrollo, y fabricación de cientos de tipos nuevos relés de sobrecorriente debido a la instalación de la sección de circuito diferencial para evitar el mal funcionamiento de una detección de corriente de polo neutro que puede no utilizarse de acuerdo con los interruptores de circuito puede ser un desperdicio significativo en cuanto a coste.

25 Además, en un caso en el que se instalan transformadores 1 con varias capacidades de acuerdo con diversas corrientes nominales, unos módulos de intensidad asignada que tienen diversas capacidades de resistencia de división de tensión interna se pueden utilizar adicionalmente para hacer que una señal de salida de corriente de detección tenga la capacidad de un grado de milivoltios (no mostrado), pero incluso en este caso, cientos de tipos de módulos de intensidad asignada deben prepararse.

30 El documento US 4 589 052 A (DOUGHERTY JOHN J [E.E.U.U.]) del 13 de mayo de 1986 (13/05/1986) divulga una unidad de disparo digital para interruptores de circuito de disparo estáticos, que se implementa dentro de un solo chip de circuito integrado.

### 35 **Sumario de la invención**

40 Por lo tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar un módulo transformador de polo neutro para un interruptor de circuito capaz de minimizar la influencia del ruido externo generado cuando una señal de detección de corriente se transfiere de una unidad de detección de corriente instalada para estar adyacente a una barra colectora de un interruptor de circuito al interior del interruptor de circuito, detectar una corriente de polo neutro a un bajo coste de fabricación, y detectar una corriente de polo neutro sin modificar una configuración de un relé de sobrecorriente existente o sin necesidad de instalar un componente adicional en el relé de sobrecorriente existente.

45 Otro objeto de la presente invención es proporcionar un aparato de detección de corriente de polo neutro para un interruptor de circuito capaz de minimizar la influencia del ruido externo generado cuando una señal de detección de corriente se transfiere al interior del interruptor de circuito, detectar una corriente de polo neutro a un bajo coste de fabricación, y detectar una corriente de polo neutro sin modificar una configuración de un relé de sobrecorriente existente o sin necesidad de instalar un componente adicional en el relé de sobrecorriente existente.

50 Dicho objeto de la presente invención puede conseguirse proporcionando un módulo transformador de polo neutro para un interruptor de circuito de acuerdo con la presente invención al que se conecta un transformador de corriente para detectar una corriente de polo neutro, comprendiendo el módulo transformador de polo neutro:

- 55 un transformador de corriente de fase cero configurado para permitir que una línea de transmisión de una corriente de detección de polo neutro que sale del transformador de corriente pase a través del mismo y proporcione una señal de corriente de salida secundaria obtenida mediante la reducción de la corriente de detección de polo neutro en una relación predeterminada;
- 60 una tarjeta de circuito impreso conectada a un terminal de salida del transformador de corriente de fase cero, configurada para convertir la señal de corriente de salida secundaria en una señal de tensión, y para diferenciar y dar salida a la señal de tensión convertida; y
- una caja formada de un aislante eléctrico y que encierra el transformador de corriente de fase cero y la tarjeta de circuito impreso.

65 Y dicho otro objeto de la presente invención se puede conseguir proporcionando un aparato de detección de corriente de polo neutro para un interruptor de circuito, comprendiendo el aparato de detección de corriente de polo

neutro:

un transformador de corriente configurado para detectar una corriente de un circuito de polo neutro entre los circuitos y proporcionar una señal de detección de corriente como una señal de corriente;

5 un módulo transformador de polo neutro configurado para comprender un transformador de corriente de fase cero configurado para recibir la señal de detección de corriente del circuito de polo neutro detectada por el transformador de corriente y reducir la señal de detección de corriente procedente del transformador de corriente en una relación predeterminada y dar salida a la señal de detección de corriente reducida, una resistencia de carga configurada para convertir la señal de detección de corriente reducida que sale del transformador de corriente de fase cero en una señal de tensión y proporcionar la señal de tensión convertida, y una sección de circuito diferencial configurada para diferenciar la señal de tensión proporcionada desde la resistencia de carga y dar salida a la señal de tensión diferenciada; y

10 un relé de sobrecorriente configurado para comprender una sección de circuito de integración configurada para conectarse eléctricamente a un terminal de salida del módulo transformador de polo neutro y para integrar una salida de señal que sale del módulo transformador de polo neutro para restaurar una fase retrasada por la sección de circuito diferencial, y una unidad de control configurada para dar salida a una señal de control de disparo para la apertura de un contacto del interruptor de circuito cuando un valor de corriente de acuerdo con la señal de detección de corriente del circuito de polo neutro recibida a través de la sección de circuito de integración excede de un valor de corriente de referencia preestablecido.

15 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, la tarjeta de circuito impreso comprende:

una resistencia de carga configurada para conectarse a un terminal de salida del transformador de corriente de fase cero, convertir la señal de corriente de salida secundaria en una señal de tensión, y proporcionar la señal de tensión; y

20 una sección de circuito diferencial configurada para diferenciar la señal de tensión y dar salida a la señal de tensión diferenciada.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, la caja comprende:

30 una carcasa de cerramiento inferior que tiene una porción inferior para recibir el transformador de corriente de fase cero y la tarjeta de circuito impreso en su interior y una porción superior abierta; y una cubierta superior conectada a la carcasa de cerramiento inferior para cubrir una porción superior de la carcasa de cerramiento inferior para cerrar o abrir la carcasa de cerramiento.

De acuerdo con todavía otro aspecto de la presente invención, una porción lateral superior de la carcasa de cerramiento inferior y una porción lateral de la cubierta superior están integralmente conectadas para formar una porción de articulación que proporciona un punto de soporte de giro de la cubierta superior cuando la cubierta superior se abre y se cierra.

40 De acuerdo con todavía otro aspecto de la presente invención, la carcasa de cerramiento inferior tiene una pluralidad de salientes inclinados formados en la superficie exterior de la misma, cuya altura aumenta hacia abajo, y la cubierta superior tiene una pluralidad de porciones anulares formadas para estar en correspondencia con los salientes inclinados y que son capturadas por los salientes inclinados a fin de conectarse a los mismos en un estado en el que la cubierta superior está cerrada.

De acuerdo con todavía otro aspecto de la presente invención, con el fin de permitir que una línea de transmisión de la corriente de detección de polo neutro pase a su través, la carcasa de cerramiento inferior tiene una porción columnar hueca y la cubierta superior tiene una porción de orificio pasante.

50 De acuerdo con todavía otro aspecto de la presente invención, la caja comprende además una pluralidad de porciones de orificios pasantes para tornillos de fijación para permitir que tornillos de fijación pasen a través de las mismas de modo que el módulo transformador de polo neutro se puede fijar al interior del interruptor de circuito.

55 De acuerdo con todavía otro aspecto de la presente invención, el aparato de detección de corriente de polo neutro para un interruptor de circuito de acuerdo con la presente invención comprende además:

60 detectores de corriente de fase configurados como bobinas de Rogowski y proporcionados para corresponder a tres fases de CA para detectar corrientes de tres fases de CA, y configurados para proporcionar las corrientes de las tres fases de CA como señales de tensión;

65 un dispositivo de disparo magnético configurado para conectarse a los terminales de salida de los detectores de corriente de fase, un terminal de salida del módulo transformador de polo neutro, y un terminal de salida del relé de sobrecorriente para proporcionar señales de detección de corriente de tres fases de CA de los detectores de corriente de fase, transferir una señal de salida desde el módulo transformador de polo neutro, y dar salida a una señal de activación mecánica a un mecanismo de conmutación del interruptor de circuito para abrir un contacto del interruptor de circuito en respuesta a una señal de control de disparo procedente de la unidad de control; y

un módulo de intensidad asignada configurado para tener una sección de circuito de división de tensión basada en fases configurada para dividir una tensión de una señal de tensión de tres fases de CA proporcionadas por el dispositivo de disparo magnético y proporcionar la misma al relé de sobrecorriente y una unidad de entrada directa configurada para transferir una tensión basándose en la señal de salida del módulo transformador de polo neutro proporcionada desde el dispositivo de disparo magnético directamente al relé de sobrecorriente, y conectada al relé de sobrecorriente.

### Breve descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos, que se incluyen para proporcionar una comprensión adicional de la invención y se incorporan en y constituyen una parte de esta memoria descriptiva, ilustran realizaciones ejemplares y, junto con la descripción sirven para explicar los principios de la invención.

En los dibujos:

La Figura 1 es una vista que ilustra una configuración de un dispositivo de protección de un circuito de polo neutro de acuerdo con un ejemplo de la técnica relacionada.

La Figura 2 es una vista que ilustra una configuración de un dispositivo de protección de un circuito de polo neutro de acuerdo con otro ejemplo de la técnica relacionada.

La Figura 3 es una vista que ilustra una configuración de un dispositivo de protección de un circuito de polo neutro de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La Figura 4 es una vista en perspectiva interna que ilustra un estado en el que se instala un módulo transformador de polo neutro en un interruptor de circuito de aire y una placa frontal del interruptor de aire se ha eliminado, de acuerdo con una realización de la presente descripción.

Las Figuras 5A y 5B son vistas que ilustran una configuración externa del módulo transformador de polo neutro de un interruptor de circuito de acuerdo con una realización de la presente divulgación, en las que la Figura 5A es una vista en perspectiva que ilustra un estado en el que una cubierta superior está abierta, visto desde arriba, y la Figura 5B es una vista en perspectiva que ilustra un estado en el que la cubierta superior está abierta, visto desde abajo.

La Figura 6 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de circuito de un aparato de detección de corriente de polo neutro de un interruptor de circuito de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La Figura 7 es un diagrama de circuito que ilustra una configuración de circuito de un módulo transformador de polo neutro de un interruptor de circuito de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La Figura 8 es un diagrama de circuito que ilustra una configuración de un circuito de transferencia de corriente de fase de un módulo de intensidad asignada en el aparato de detección de corriente de polo neutro de un interruptor de circuito de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

### Descripción detallada de la invención

Una descripción se dará a continuación en detalle de las realizaciones ejemplares, con referencia a los dibujos adjuntos. En aras de la breve descripción con referencia a los dibujos, los mismos componentes o equivalentes serán provistos de los mismos números de referencia, y la descripción de los mismos no se repetirá.

Un dispositivo de protección de un circuito de polo neutro de acuerdo con una realización de la presente divulgación se describirá con referencia a la Figura 3.

En la Figura 3, Los números de referencia 2a, 2b y 2c, designan un circuito de energía eléctrica de fase R, un circuito de energía eléctrica de fase S, y un circuito de energía eléctrica de fase T de un circuito de energía eléctrica de tres fases de corriente alterna 2 y el número de referencia 3 denota un circuito de energía eléctrica de polo neutro (fase N).

En la Figura 3, el dispositivo de protección de un circuito de polo neutro comprende un transformador de corriente 1 y un interruptor de circuito 100.

El transformador de corriente 1, un medio para detectar una corriente de polo neutro que fluye a través de un circuito de alimentación de polo neutro (fase N) 3, se configura como un transformador de corriente que da salida a una señal de corriente de aproximadamente 5 amperios (A), por ejemplo, como una señal de salida de acuerdo con una realización de la presente divulgación. Aquí, la razón para utilizar el transformador de corriente 1, en lugar de una bobina de Rogowski, como un medio para detectar una corriente de polo neutro se debe a que el transformador de corriente ordinario 1 es económico en precio, en comparación con la bobina de Rogowski, y sobre todo, debido a que el transformador de corriente 1 da salida a una señal de corriente sin la influencia del ruido en comparación con una señal de tensión. Mientras tanto, la bobina de Rogowski da salida a una señal de tensión como una señal de salida de detección de corriente, y por lo tanto, es vulnerable a la influencia del ruido introducido a través de una barra colectora del interruptor de circuito 100.

Además, en cuanto al transformador de corriente 1, un proveedor (fabricante y vendedor) del interruptor de circuito

suministra el interruptor de circuito sin el transformador de corriente 1 de acuerdo con una realización de la presente divulgación, de manera que un comprador (usuario) del interruptor de circuito puede comprar el transformador de corriente 1 a un coste bajo en el mercado.

5 De acuerdo con una realización de la presente divulgación, un comprador (usuario) del interruptor de circuito puede orientarse de tal manera que, como el transformador de corriente 1, un transformador de corriente que tiene una señal de corriente de salida de aproximadamente 5 amperios (A), para ejemplo, se puede adquirir en el mercado e instalarse.

10 Si el fabricante del interruptor automático fabrica o compra e instala directamente el transformador de corriente 1 para vender el interruptor de circuito, el coste del transformador de corriente 1 aumenta debido a los costes de inversión y mantenimiento de las instalaciones de fabricación básicas, lo que da como resultado un aumento del coste global del interruptor de circuito. Por lo tanto, puesto que un cliente (comprador como un usuario) puede comprar fácilmente el transformador de corriente 1 a bajo coste en el mercado, el coste global del interruptor de  
15 circuito 100 puede reducirse, lo que beneficia tanto al comprador y usuario como al fabricante del interruptor de circuito automático.

El interruptor de circuito 100, un interruptor de circuito de baja tensión, se configura como un interruptor de circuito de aire (puede abreviarse ACB) o un interruptor de circuito de caja moldeada (puede abreviarse MCCB), por  
20 ejemplo.

El interruptor de circuito 100 comprende un relé de sobrecorriente 40 que es un controlador operado para detectar una cantidad de corriente que fluye en un circuito e interrumpir el circuito cuando se determina que una corriente de  
25 falla fluye en el circuito.

El relé de sobrecorriente 40 comprende un sección de circuito de integración 41 que desplaza la fase de una corriente de fase o una señal de detección de corriente de polo neutro recibida de un detector de corriente de fase  
60 o de un módulo transformador de corriente para polo neutro 10, 90 grados.

30 El interruptor de circuito 100 comprende, además, tres pares de contactos de conmutación 50 para tres fases, detectores de corriente trifásica 60, y un módulo transformador de corriente para polo neutro 10.

Cada par de contactos de conmutación 50 comprende un contacto fijo y un contacto móvil con una posición de cierre del circuito en la que el contacto móvil se pone en contacto con el contacto fijo correspondiente para cerrar un  
35 circuito de energía eléctrica 2 de cada fase y una posición de apertura del circuito en la que el contacto móvil se separa del contacto fijo correspondiente para abrir el circuito de energía eléctrica 2 de cada fase.

Los detectores de corriente de tres fases 60 se configuran por bobinas de Rogowski que proporcionan una señal de detección de fase retrasada en 90 grados en comparación con una corriente real, como una señal de tensión  
40 generalmente en la unidad de milivoltios (mV).

El módulo transformador de corriente para polo neutro 10 recibe una señal de corriente procedente del transformador de corriente 1, y puesto que la señal de corriente correspondiente es una señal demasiado grande para que un microprocesador dentro del relé de sobrecorriente 40 pueda manejarla, el módulo transformador de  
45 corriente para polo neutro 10 reduce la señal en una proporción de 1/2000, por ejemplo. El módulo transformador de corriente para polo neutro 10 convierte la señal de corriente reducida en una señal de tensión apropiada para que el microprocesador pueda manejarla, y posteriormente ejecuta el procesamiento de retraso de fase basándose en la diferenciación en consideración del procesamiento de conducción de fase por la sección de circuito de integración 41 del relé de sobrecorriente 40.

50 Una configuración del módulo transformador de corriente para polo neutro 10 para la operación se describirá con referencia a las Figuras 4 a 7 más adelante.

Una configuración del módulo transformador de corriente para polo neutro 10 del interruptor de circuito de acuerdo con una realización de la presente divulgación se describirá con referencia a la Figura 5 que ilustra una  
55 configuración externa del módulo transformador de corriente para polo neutro 10 del interruptor de circuito de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

60 En las Figuras 5A y 5B, el módulo transformador de corriente para polo neutro 10 del interruptor de circuito de acuerdo con una realización de la presente divulgación comprende un transformador de corriente de fase cero (abreviado como ZCT en adelante) 13, una tarjeta de circuito impreso (abreviada como PCB, en adelante) 14 y una caja.

65 El ZCT 13 permite que una línea de transmisión de una corriente de detección polo neutro que sale del transformador de corriente 1 pase a través del mismo, y proporciona una señal de corriente de salida secundaria obtenida mediante la reducción de la corriente de detección de polo neutro en una relación predeterminada.

De acuerdo con una realización de la presente divulgación, la relación predeterminada puede ser 1/2000, y una corriente de detección de polo neutro de aproximadamente 5 amperios que sale del transformador de corriente 1 se reduce a una señal de corriente de aproximadamente 2,5 miliamperios, 1/2000, y es enviada.

5 El ZCT 13 comprende un núcleo que permite que la línea de transmisión de la corriente de detección de polo neutro pase a través del mismo y una bobina enrollada alrededor del núcleo y proporciona una corriente de inducción inducida de acuerdo con las corrientes que fluyen a través de la línea de transmisión de la corriente de detección de polo neutro.

10 Un terminal de salida del ZCT 13 se conecta a la PCB 14, y por lo tanto, una señal de corriente de salida secundaria obtenida mediante la corriente de detección de polo neutro que sale del ZCT 13 se transfiere a la PCB 14.

15 La PCB 14 se conecta al terminal de salida del ZCT 13, convierte la señal de corriente de salida secundaria en una señal de tensión, diferencia la señal de tensión convertida y da salida a la misma.

La señal de salida de la PCB 14 se puede transferir al relé de sobrecorriente 40 a través de una línea de señal 15 y un conector 16 conectado a una porción de extremo de la línea de señal 15.

20 Una configuración del circuito de la PCB 14 se describirá con referencia a la Figura 7 más adelante.

La caja es un medio formado de un aislante eléctrico y que recibe el ZCT 13 y la PCB 14.

25 La caja comprende una carcasa de cerramiento inferior 11 y una cubierta superior 12.

La carcasa de cerramiento inferior 11 tiene una porción inferior para recibir el ZCT 13 y la PCB 14 en su interior y una porción superior abierta. La carcasa de cerramiento inferior 11 se forma como un miembro en forma de caja que tiene una sección transversal cuadrangular.

30 La cubierta superior 12 se conecta a la carcasa de cerramiento inferior 11 para cubrir una porción superior de la carcasa de cerramiento inferior 11 para cerrar o abrir la carcasa de cerramiento.

35 Una porción lateral superior de la carcasa de cerramiento inferior 11 y una porción lateral del núcleo superior 12 están integralmente conectadas para formar una porción de articulación 17 que proporciona un punto de soporte de giro de la cubierta superior 12 cuando se abre y cierra la cubierta superior 12.

40 La carcasa de cerramiento inferior 11 comprende una pluralidad de salientes inclinados 11b formados en la superficie exterior de la misma, y la altura de los salientes de la pluralidad de salientes 11b se incrementa hacia abajo. La cubierta superior 12 comprende una pluralidad de porciones anulares 12b formadas para corresponder a los salientes inclinados 11b. En un estado en el que la cubierta superior 12 está cerrada, la pluralidad de porciones anulares 12b pueden quedar atrapadas por los salientes inclinados 11b de tal forma que se conectan a los mismos.

45 De acuerdo con una realización de la presente divulgación, dos salientes inclinados 11b se preparan en ambas superficies laterales de la carcasa de cerramiento inferior 11 y dos salientes inclinados 11b se preparan en la superficie frontal, y por lo tanto, un total de seis salientes inclinados 11b se pueden proporcionar en la carcasa de cerramiento inferior 11. Además, dos porciones anulares 12 se preparan en ambas superficies laterales de la cubierta superior 12 y dos porciones anulares 12b se preparan en la superficie frontal de la cubierta superior 12, y por lo tanto, un total de seis porciones anulares 12b pueden proporcionarse en la cubierta superior 12.

50 En la carcasa de cerramiento inferior 11, con el fin de permitir que la línea de señal 15 y el conector 16 se guíen fácilmente hacia fuera, una altura de una porción superior donde se instala la PCB 14 es mayor que una altura de otra porción superior, y por lo tanto, se forma un escalón entre aquella porción superior que se instala en la PCB 14 y la otra porción superior. Por tanto, cuando la cubierta superior 12 cubre y cierra la carcasa de cerramiento inferior 11, un orificio pasante se forma extendidamente en una dirección transversal entre la carcasa de cerramiento inferior 11 y la cubierta superior 12 y tiene una altura igual al escalón, y la línea de señal 15 y el conector 16 se pueden llevar a través del orificio pasante.

60 Con el fin de permitir que una línea de transmisión (por ejemplo, una línea de señal) de la corriente de detección de polo neutro pase a su través, la carcasa de cerramiento inferior 11 tiene una porción columnar hueca 11a y la cubierta superior 12 tiene una porción de orificio pasante 12a.

65 En la caja, una pluralidad de porciones de orificios pasantes para tornillos de fijación 11c que permiten que los tornillos de fijación pasen a través de las mismas y se fijen en el interior del interruptor de circuito 100 se proporcionan en ambos lados de una superficie inferior de la carcasa de cerramiento inferior 11 y se extienden hacia abajo desde la superficie inferior de la carcasa de cerramiento inferior 11.

Un estado en el que el módulo transformador de corriente para polo neutro 10 se fija al interior del interruptor de



circuito 100 puede hacer referencia a la Figura 4.

Una configuración de circuito de la PCB 14 de acuerdo con una realización de la presente divulgación se describirá con referencia a la Figura 7.

5 Un circuito de la PCB 14 comprende una resistencia de carga 18 y una sección de circuito diferencial 19.

La resistencia de carga 18 se conecta a un terminal de salida del ZCT 13, convierte la señal de corriente de salida secundaria en una señal de tensión, y proporciona la misma.

10 La sección de circuito diferencial 19 se conecta a la resistencia de carga 18, diferencia la señal de tensión proporcionada de la resistencia de carga 18, y da salida a la misma. Por lo tanto, la señal de tensión que representa una cantidad corriente de polo neutro sale en un estado en el que una fase de la misma se ha retrasado 90 grados, por ejemplo.

15 La sección de circuito diferencial 19 puede comprender dos condensadores C1 y C2 conectados en paralelo y una resistencia R2a, y aquí, solo el condensador C1 puede proporcionarse. Aquí, cuando los condensadores C1 y C2 se configuran como condensadores precisos cuyo índice de error de capacidad es del 1 % o menos, la sección de circuito diferencial 19 se puede configurar de tal manera que un error de tamaño de la misma es del 1 % o menos y un error de fase es del 2 % o menos.

Una configuración del aparato de detección de corriente de polo neutro del interruptor de circuito de acuerdo con una realización de la presente divulgación se describirá con referencia a las Figuras 3 a 8, en particular, sobre todo con referencia a la Figura 6.

25 Haciendo referencia a la Figura 6, el aparato de detección de corriente de polo neutro del interruptor de circuito de acuerdo con una realización de la presente divulgación puede comprender un transformador de corriente 1 y una sección de circuito de detección de corriente de polo neutro dentro del interruptor de circuito 100.

30 Aquí, el transformador de corriente 1 detecta una corriente de un circuito de energía eléctrica de polo neutro (fase N) 3 de los circuitos de energía eléctrica, y proporciona la misma como una señal de corriente.

35 Como se ha descrito anteriormente, el transformador de corriente 1 se configura por un transformador de corriente para dar salida a una señal de corriente que tiene aproximadamente 5 amperios (A), por ejemplo, como una señal de salida de acuerdo con una realización de la presente divulgación. Aquí, la razón para utilizar el transformador de corriente 1, en lugar de una bobina de Rogowski, como un medio para detectar una corriente de polo neutro se debe a que la corriente del transformador 1 da salida a una señal de corriente que rara vez se ve afectada por el ruido, en comparación con una señal de tensión.

40 Además, una vez que el transformador de corriente 1 que tiene una salida de aproximadamente 5 amperios (A) se instala, solo el tipo de módulo transformador de corriente para polo neutro 10 de acuerdo con la realización de la presente divulgación puede ser capaz de transformar comúnmente una corriente de polo neutro comúnmente independientemente del tipo de interruptor de circuito y del tamaño de una barra colectora correspondiente a una unidad terminal externa del interruptor de circuito.

45 También, de acuerdo con una realización de la presente divulgación, un proveedor (fabricante y vendedor) del interruptor de circuito puede proporcionar el interruptor de circuito sin transformador de corriente 1 de tal manera que un comprador (usuario) puede comprar el transformador de corriente 1 a un coste bajo en el mercado.

50 El aparato de detección de corriente de polo neutro dentro del interruptor de circuito 100 comprende el módulo transformador de corriente para polo neutro 10 y el relé de sobrecorriente 40.

El módulo transformador de corriente para polo neutro 10 puede comprender el ZCT 13, la resistencia de carga 18 y la sección de circuito diferencial 19.

55 El ZCT 13 puede recibir una señal de detección de corriente de un circuito de polo neutro detectada desde el transformador de corriente 1, reducir la señal de corriente desde el transformador de corriente 1 en una señal de corriente que tiene 2,5 miliamperios (mA) de acuerdo con una relación predeterminada (por ejemplo, una proporción de 1/2000) y dar salida a la misma.

60 La resistencia de carga 18 se conecta a un terminal de salida del ZCT 13, convierte la señal de corriente reducida que sale del ZCT 13 en una señal de tensión y proporciona la misma.

65 La sección de circuito diferencial 19 comprende los condensadores C1 y C2 y una resistencia R2a, se conecta a la resistencia de carga 18, diferencia una señal de tensión proporcionada desde la resistencia de carga 18, y da salida a la misma. La sección de circuito diferencial 19 retrasa la fase de la señal de tensión proporcionada desde la

resistencia de carga 18, por ejemplo, 90 grados, y da salida a la misma.

El relé de sobrecorriente 40 es un controlador del interruptor de circuito 100. El relé de sobrecorriente 40 comprende una sección de circuito de integración 41 y una unidad de control 42.

5 La sección de circuito de integración se puede conectar eléctricamente a un terminal de salida del módulo transformador de corriente para polo neutro 10, e integra una señal de salida enviada desde el módulo transformador de corriente para polo neutro 10 para restaurar la fase que se ha retrasado por la sección de circuito diferencial 19, y proporciona la misma a la unidad de control 14.

10 Puesto que la sección de circuito de integración 41 recibe también una señal de detección de una corriente de 3 fases de CA diferente de la corriente de polo neutro, integra la señal, y da salida a la misma, el mal funcionamiento del relé de sobrecorriente 40 durante una sobrecorriente o una corriente de falla a tierra debido al retraso de fase se puede evitar.

15 Cuando un valor de corriente de acuerdo con la señal de detección de corriente del circuito de polo neutro recibida a través de la sección de circuito de integración 41 excede un valor de corriente de referencia preestablecido, la unidad de control 42 da salida a una señal de control de disparo que abre el contacto de conmutación 50 del interruptor de circuito 100. La unidad de control 42 se puede configurar como un microprocesador que incluye una memoria para proporcionar un programa de procesamiento almacenado previamente o un valor de procesamiento intermedio y una unidad de procesamiento central, como un medio de procesamiento.

20 De acuerdo con una realización de la presente divulgación, el aparato de detección de corriente de polo neutro dentro del interruptor de circuito 100 puede comprender además detectores de corriente de tres fases 60, un dispositivo de disparo magnético 20 y un módulo de intensidad asignada 30.

30 Los detectores de corriente de tres fases 60 se configuran como bobinas de Rogowski y se preparan para corresponder a tres fases de CA para detectar corrientes de tres fases (polos) de CA, y proporcionar señales de detección de corriente del circuito de energía eléctrica de tres fases de CA 2 como señales de tensión.

El dispositivo de disparo magnético 20 se puede conectar a un terminal de salida del detector de corriente de fase 60 y a un terminal de salida del módulo transformador de corriente para polo neutro 10, y se puede conectar a un terminal de entrada del módulo de intensidad asignada 30.

35 El dispositivo de disparo magnético 20 puede tener unidades de terminales de conexión de tres fases conectadas a los terminales de salida de los detectores de corriente de fase 60 y una unidad de terminal de conexión de polo neutro 22 conectada al terminal de salida del módulo transformador de corriente para polo neutro 10.

40 En la Figura 6, el dispositivo de disparo magnético 20 proporciona señales de detección de corriente de tres fases de CA (tres polos de CA) del detector de corriente de fase 60 al relé de sobrecorriente 40 a través del módulo de intensidad asignada 30, y transfiere una señal de salida del módulo transformador de corriente para polo neutro 10 al relé de sobrecorriente 40 a través del módulo de intensidad asignada 30.

45 Además, en respuesta a una señal de control de disparo desde la unidad de control 42 del relé de sobrecorriente 40, el dispositivo de disparo magnético 20 da salida a una señal de activación mecánica para que un mecanismo de conmutación de contactos (50a en la Figura 4) del interruptor de circuito 100 abra el contacto de conmutación 50 del interruptor de circuito 100.

50 La configuración y operación detalladas del dispositivo de disparo magnético 20 pueden hacer referencia a las Patentes coreanas con Registros n°. KR10-0854387 B1 y KR10-1212213 B1 registradas por el solicitante de la presente solicitud.

55 Como se ilustra en la Figura 4, el módulo de intensidad asignada 30 se puede instalar en una posición más baja del relé de sobrecorriente 40 y conectarse eléctricamente al mismo. Los detalles de la configuración de la conexión del módulo de intensidad asignada 30 y el relé de sobrecorriente 40 pueden hacer referencia al Modelo de Utilidad Coreano n°. KR20-2012-0001883U presentado por el solicitante de la presente solicitud.

60 Una configuración del circuito del módulo de intensidad asignada 30 para proporcionar señales de detección de corriente de tres fases de CA al relé de sobrecorriente 40 y proporcionar una señal de salida del módulo transformador de corriente para polo neutro 10 al relé de sobrecorriente 40 puede mencionarse en la Figura 8.

65 Como se ilustra en la Figura 8, el módulo de intensidad asignada 30 tiene resistencias divisoras de tensión R2 y R3 para la fase R que dividen la tensión en una entrada de la señal de tensión del detector de corriente de fase R entre los detectores de corriente de fase 60 y proporcionan la misma al relé de sobrecorriente 40, resistencias divisoras de tensión R12 y R13 para la fase S que dividen la tensión en una entrada de la señal de tensión del detector de corriente de fase S entre los detectores de corriente de fase 60 y proporcionan la misma al relé de sobrecorriente 40,

- resistencias divisoras de tensión R22 y R23 para la fase T que divide por tensión una entrada de la señal de tensión del detector de corriente de fase T entre los detectores de corriente de fase 60 y proporciona la misma al relé de sobrecorriente 40, y una unidad de entrada directa (véase una porción de la línea de circuito sin resistencia en el lado derecho de un terminal de entrada del número de referencia 10 en la Figura 8) que transfiriere una tensión de acuerdo con una señal de salida del módulo transformador de polo neutro al relé de sobrecorriente 40 tal cual.
- Las operaciones del módulo transformador de polo neutro del interruptor de circuito y del aparato de detección de corriente de polo neutro de acuerdo con una realización de la presente divulgación se describirán con referencia a las Figuras 3 a 8.
- El transformador de corriente 1 detecta una corriente de polo neutro de un circuito de energía eléctrica y transfiriere una señal de corriente que tiene un nivel de 5 amperios (A), por ejemplo, al módulo transformador de corriente para polo neutro 10. De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, la señal de detección de la corriente de polo neutro es una señal de corriente, y por lo tanto, si bien la señal de detección de la corriente de polo neutro se transfiriere desde barras colectoras que corresponden a las unidades de terminales de una fuente de alimentación y una carga del interruptor de circuito 100 al módulo transformador de corriente para polo neutro 10 dentro del interruptor de circuito 100, la señal de detección de la corriente de polo neutro rara vez se ve afectada por el ruido externo (es decir, no se distorsiona).
- A continuación, el ZCT 13 del módulo transformador de corriente para polo neutro 10 de la Figura 7 reduce la señal de corriente de nivel de 5 amperios (A) del transformador de corriente 1 en 1/2000, es decir, aproximadamente señal de corriente de nivel de 2,5 miliamperios (mA) y transfiriere una señal de corriente de salida secundaria a la resistencia de carga 18.
- La resistencia de carga 18 del módulo transformador de corriente para polo neutro 10 convierte la señal de corriente de salida secundaria que sale del ZCT 13 en una señal de tensión, y transfiriere la señal de tensión convertida a la sección de circuito diferencial 19.
- A continuación, la sección de circuito diferencial 19 del módulo transformador de corriente para polo neutro 10 diferencia la señal de tensión proporcionada desde la resistencia de carga 18 y da salida a la misma, y aquí, la sección del circuito diferencial 19 retrasa la fase de la señal de tensión proporciona desde la resistencia de carga 18, por ejemplo, 90 grados y da salida a la misma.
- La salida de señal de tensión del módulo transformador de corriente para polo neutro 10 después de un retraso de fase de 90 grados se transfiriere al relé de sobrecorriente 40 a través del dispositivo de disparo magnético 20 y el módulo de intensidad asignada 30.
- La señal de tensión transferida al relé de sobrecorriente 40 se integra por la sección de circuito de integración 41 y se restaura del estado de fase retrasada 90 grados con respecto al estado original.
- A partir de entonces, cuando el valor corriente de polo neutro de acuerdo con la señal de detección de corriente del circuito de polo neutro, es decir, la señal de tensión restaurada, recibida a través de la unidad de circuito de integración 41 excede de un valor de corriente de referencia preestablecido, la unidad de control 42 del relé de sobrecorriente 40 da salida a una señal de control de disparo para la apertura del contacto de conmutación 50.
- La señal de control de disparo correspondiente se transfiriere al dispositivo de disparo magnético 20, y en respuesta a la señal de control de disparo de la unidad de control 42, el dispositivo de disparo magnético 20 da salida a una señal de activación mecánica para el mecanismo de conmutación de contactos (véase la porción indicada con los números de referencia 50a de la Figura 4) del interruptor de circuito 100 para abrir el contacto de conmutación 50 del interruptor de circuito 100. Puesto que el contacto de conmutación 50 se abre de acuerdo con el accionamiento del mecanismo de conmutación de contactos 50a, el circuito se interrumpe (dispara), y por lo tanto, el interruptor de circuito 100 protege los circuitos de energía eléctrica conectados, el dispositivo de carga, y similares, de un accidente eléctrico cuando se produce una corriente mayor que la corriente de falla de polo neutro.
- Como se ha descrito anteriormente, puesto que el módulo transformador de polo neutro del interruptor de circuito y el aparato de detección de corriente de polo neutro de acuerdo con una realización de la presente divulgación utilizan el transformador que da salida a una señal de corriente, como un medio de detección de corriente de polo neutro, una señal de detección de corriente transferida desde la barra colectoras fuera del interruptor de circuito en el interior del interruptor de circuito es una señal de corriente, en lugar de una señal de tensión, obteniendo el efecto de minimizar la influencia del ruido externo.
- Puesto que el módulo transformador de polo neutro del interruptor de circuito y el aparato de detección de corriente de polo neutro de acuerdo con una realización de la presente divulgación utilizan el transformador de corriente que es económico en cuanto a su precio, con relación a la bobina de Rogowski, y que se puede adquirir fácilmente por un usuario en el mercado e instalarse, y que da salida a un nivel predeterminado de cantidad de corriente de salida (por ejemplo, 5 amperios), debido a que el ZCT convierte una gran señal de corriente del transformador de corriente

en una pequeña señal (por ejemplo, la conversión en la proporción de 1/2000) y la sección de circuito diferencial en la preparación de desplazamiento de fase por la sección de circuito de integración de la sobrecorriente se configuran en el módulo transformador de polo neutro, en lugar de en el relé de sobrecorriente, además debido a que el tipo único de módulo transformador de polo neutro se configura comúnmente para varios interruptores de circuito de acuerdo con diversas cantidades de electricidad nominal, un módulo transformador de polo neutro muy económico del interruptor de circuito y un aparato de detección de corriente de polo neutro muy económico pueden configurarse.

En el módulo transformador de polo neutro del interruptor de circuito y en el aparato de detección de corriente de polo neutro de acuerdo con una realización de la presente divulgación, puesto que el ZCT convierte una señal de corriente grande del transformador de corriente en una pequeña señal y la sección de circuito diferencial en preparación para el cambio de fase por la sección de circuito de integración del relé de sobrecorriente se configuran en el módulo transformador de polo neutro, en lugar de en el relé de sobrecorriente, es posible detectar una corriente de polo neutro sin tener que modificar la configuración de un relé de sobrecorriente existente o sin tener que instalar un componente adicional en el relé de sobrecorriente existente.

En el módulo transformador de polo neutro del interruptor de circuito y en el aparato de detección de corriente de polo neutro de acuerdo con una realización de la presente divulgación, puesto que el módulo transformador de polo neutro se puede configurar como un solo tipo de módulo comúnmente para varios interruptores de circuito y diversos módulos de intensidad asignada que tienen diversas capacidades, una instalación adicional y el mantenimiento de la misma se pueden simplificar.

Además, en el módulo transformador de polo neutro del interruptor de circuito y en el aparato de detección de corriente de polo neutro de acuerdo con una realización de la presente divulgación, el módulo transformador de polo neutro se puede configurar para tener un pequeño tamaño de aproximadamente 31 milímetros de ancho, 35 milímetros de largo, y 22 milímetros de altura, una instalación adicional y el mantenimiento de la misma en el interruptor de circuito se pueden simplificar.

Además, en el módulo transformador de polo neutro del interruptor de circuito y en el aparato de detección de corriente de polo neutro de acuerdo con una realización de la presente divulgación, puesto que el módulo transformador de polo neutro comprende el ZCT, la PCB, y la caja que encierra (o aloja) el ZCT y la PCB, un medio de conversión intermedio para reducir un tamaño actual de una señal de detección de corriente de polo neutro detectada por el transformador, convertir la corriente en una señal de tensión, diferenciar la señal de tensión convertida y dar salida a la misma al relé de sobrecorriente pueden proporcionarse en forma de un módulo que es fácil de instalar en el interruptor de circuito y permite un mantenimiento simple.

Además, en el módulo transformador de polo neutro de un interruptor de circuito de acuerdo con una realización de la presente divulgación, puesto que la caja comprende la carcasa de cerramiento inferior y la cubierta superior, el ZCT y la PCB se pueden alojar dentro de la carcasa de cerramiento inferior y cubrirse con la cubierta superior, formando de este modo un módulo fácil de manejar y fácil de montar.

Además, en el módulo transformador de polo neutro de un interruptor de circuito de acuerdo con una realización de la presente divulgación, puesto que una porción lateral de la carcasa de cerramiento inferior y una porción lateral de la cubierta superior están integralmente conectadas para formar una porción de articulación, un miembro de articulación adicional no es necesario y un punto de soporte de giro de la cubierta superior se puede proporcionar cuando se abre y cierra la cubierta superior.

Además, en el módulo transformador de polo neutro de un interruptor de circuito de acuerdo con una realización de la presente divulgación, puesto que la carcasa de cerramiento inferior tiene la pluralidad de salientes inclinados formados en las superficies exteriores de la misma, cuya altura aumenta hacia abajo, y la cubierta superior tiene la pluralidad de porciones anulares formadas para corresponder a los salientes inclinados, y que son capturadas por los salientes inclinados a fin de conectarse a los mismos en un estado en el que la cubierta superior está cerrada, el estado en el que la cubierta superior cierra la carcasa de cerramiento inferior por la conexión entre la pluralidad de salientes inclinados y la pluralidad de porciones anulares puede mantenerse firmemente.

Además, en el módulo transformador de polo neutro de un interruptor de circuito de acuerdo con una realización de la presente divulgación, puesto que la carcasa de cerramiento inferior tiene la porción columnar hueca y la cubierta superior tiene la porción de orificio pasante, se puede permitir que una línea de transmisión de una señal de detección de corriente de polo neutro pase a través de la porción columnar hueca y la porción de orificio pasante, el ZCT instalado alrededor de la porción columnar puede ser capaz de convertir la señal de detección de corriente de polo neutro en una señal de corriente pequeña.

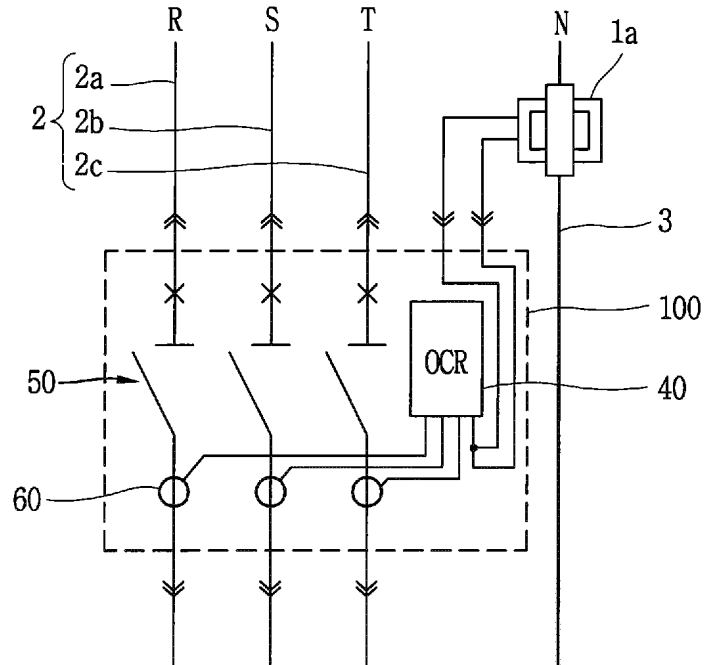
Además, en el módulo transformador de polo neutro de un interruptor de circuito de acuerdo con una realización de la presente divulgación, puesto que la caja tiene la pluralidad de porciones de orificios pasantes para tornillos de fijación, los tornillos de fijación se pueden fijar a través de las correspondientes porciones de orificios pasantes para tornillos de fijación para fijar el módulo transformador de polo neutro al interior del interruptor de circuito.

El aparato de detección de corriente de polo neutro para un interruptor de circuito de acuerdo con una realización de la presente divulgación comprende además: detectores de corriente de fase configurados como bobinas de Rogowski proporcionados para corresponder a tres fases de CA para detectar corrientes de tres fases (polos) de CA, y configurados para proporcionar las corrientes de tres fases (polos) de CA como señales de tensión; un dispositivo de disparo magnético configurado para conectarse a los terminales de salida de los detectores de corriente de fase y un terminal de salida del módulo transformador de polo neutro para proporcionar las señales de detección de corriente de tres fases (polos) de CA desde los detectores de corriente de fase, transferir una señal de salida del módulo transformador de polo neutro, y dar salida a una señal de activación mecánica para un mecanismo de conmutación de contactos del interruptor de circuito para abrir un contacto del interruptor de circuito en respuesta a una señal de control de disparo procedente de la unidad de control; y un módulo de intensidad asignada configurado para tener secciones de circuito divisorias de tensión configuradas para dividir las tensiones de una señal de tensión de tres fases (polos) de CA proporcionada desde el dispositivo de disparo magnético y proporcionar la misma al relé de sobrecorriente y una unidad de entrada directa configurada para transferir una tensión de acuerdo con una señal de salida del módulo transformador de polo neutro proporcionada desde el dispositivo de disparo magnético tal cual al relé de sobrecorriente, y conectada al relé de sobrecorriente. Por lo tanto, la corriente de tres fases (polos) diferente de un polo neutro se puede detectar, una señal de activación mecánica en respuesta a una señal de control de disparo de una unidad de control como dispositivo de disparo magnético puede enviarse a un mecanismo de conmutación de contactos para realizar una operación de disparo para abrir el contacto y una tensión de acuerdo con una señal de salida del módulo transformador de polo neutro se puede transferir tal cual al relé de sobrecorriente.

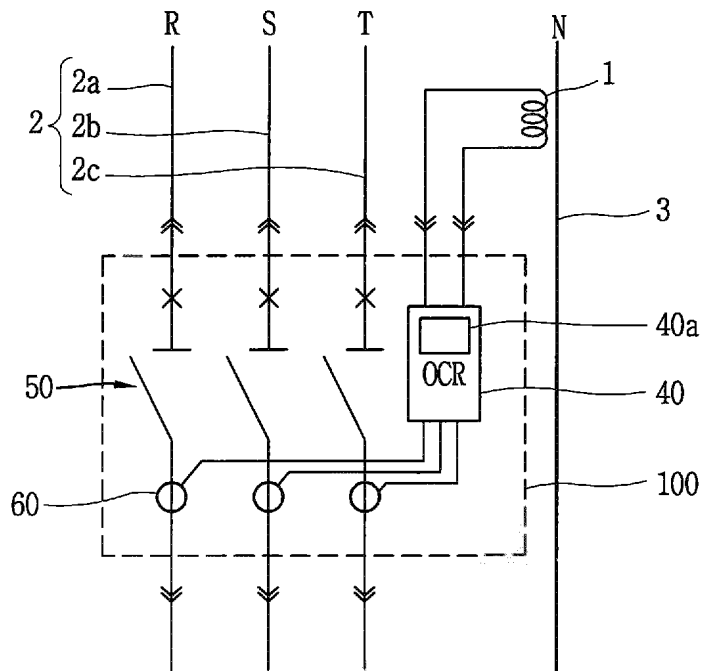
## REIVINDICACIONES

1. Un módulo transformador de polo neutro (10) de un interruptor de circuito (100) al que se conecta un transformador de corriente (1) para detectar una corriente de polo neutro, en el que el interruptor de circuito incluye un relé de sobrecorriente (40), incluyendo una sección de circuito de integración (41) y una unidad de control (42), caracterizado por que el módulo transformador de polo neutro (10) comprende:
- un transformador de corriente de fase cero (13) configurado para permitir que una línea de transmisión de una corriente de detección de polo neutro que sale del transformador de corriente (1) pase a través del mismo y proporcione una señal de corriente de salida secundaria obtenida mediante la reducción de la corriente de detección de polo neutro en una relación predeterminada, caracterizado por que comprende además una tarjeta de circuito impreso (14) conectada a un terminal de salida del transformador de corriente de fase cero (13), configurada para convertir la señal de corriente de salida secundaria en una señal de tensión, y para diferenciar y dar salida a la señal de tensión convertida.
2. El módulo transformador de polo neutro (10) de la reivindicación 1, en el que la tarjeta de circuito impreso (14) comprende:
- una resistencia de carga (18) configurada para conectarse a un terminal de salida del transformador de corriente de fase cero (13), convertir la señal de corriente de salida secundaria en una señal de tensión, y proporcionar la señal de tensión; y  
una sección de circuito de diferencial (19) configurada para diferenciar la señal de tensión y dar salida a la señal de tensión diferenciada.
3. El módulo transformador de polo neutro (10) de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, el módulo transformador de polo neutro (10) comprende además una caja (11, 12) formada de un aislante eléctrico y que encierra el transformador de corriente de fase cero (13) y la tarjeta de circuito impreso (14).
4. El módulo transformador de polo neutro (10) de la reivindicación 3, en el que la caja (11, 12) comprende:
- una carcasa de cerramiento inferior (11) que tiene una porción inferior para recibir el transformador de corriente de fase cero (13) y la tarjeta de circuito impreso (14) en su interior y una porción superior abierta; y  
una cubierta superior (12) conectada a la carcasa de cerramiento inferior (11) para cubrir una porción superior de la carcasa de cerramiento inferior (11) para cerrar o abrir la carcasa de cerramiento inferior (11).
5. El módulo transformador de polo neutro (10) de la reivindicación 3, en el que una porción superior lateral de la carcasa de cerramiento inferior (11) y una porción lateral de la cubierta superior (12) se conectan integralmente para formar una porción de articulación que proporciona un punto de soporte de giro de la cubierta superior (12) cuando se abre y se cierra la cubierta superior (12).
6. El módulo transformador de polo neutro (10) de la reivindicación 4 o la reivindicación 5, en el que la carcasa de cerramiento inferior (11) tiene una pluralidad de salientes inclinados (11b) formados en la superficie exterior de la misma, cuya altura aumenta hacia abajo, y la cubierta superior (12) tiene una pluralidad de porciones anulares (12b) formadas para corresponder con los salientes inclinados y que quedan capturadas por los salientes inclinados (11b) a fin de conectarse a los mismos en un estado en el que la cubierta superior (12) está cerrada.
7. El módulo transformador de polo neutro (10) de una cualquiera de las reivindicaciones 4-6, en el que, con el fin de permitir que una línea de transmisión de la corriente de detección de polo neutro pase a través del mismo, la carcasa de cerramiento inferior (11) tiene una porción columnar hueca (11a) y la cubierta superior (12) tiene una porción de orificio pasante (12a).
8. El módulo transformador de polo neutro (10) de una cualquiera de las reivindicaciones 3-7, en el que la caja (11, 12) comprende además una pluralidad de porciones de orificios pasantes para tornillos de fijación (11c) para permitir que tornillos de fijación pasen a través de las mismas de modo que el módulo transformador de polo neutro (10) se puede fijar al interior del interruptor de circuito (100).

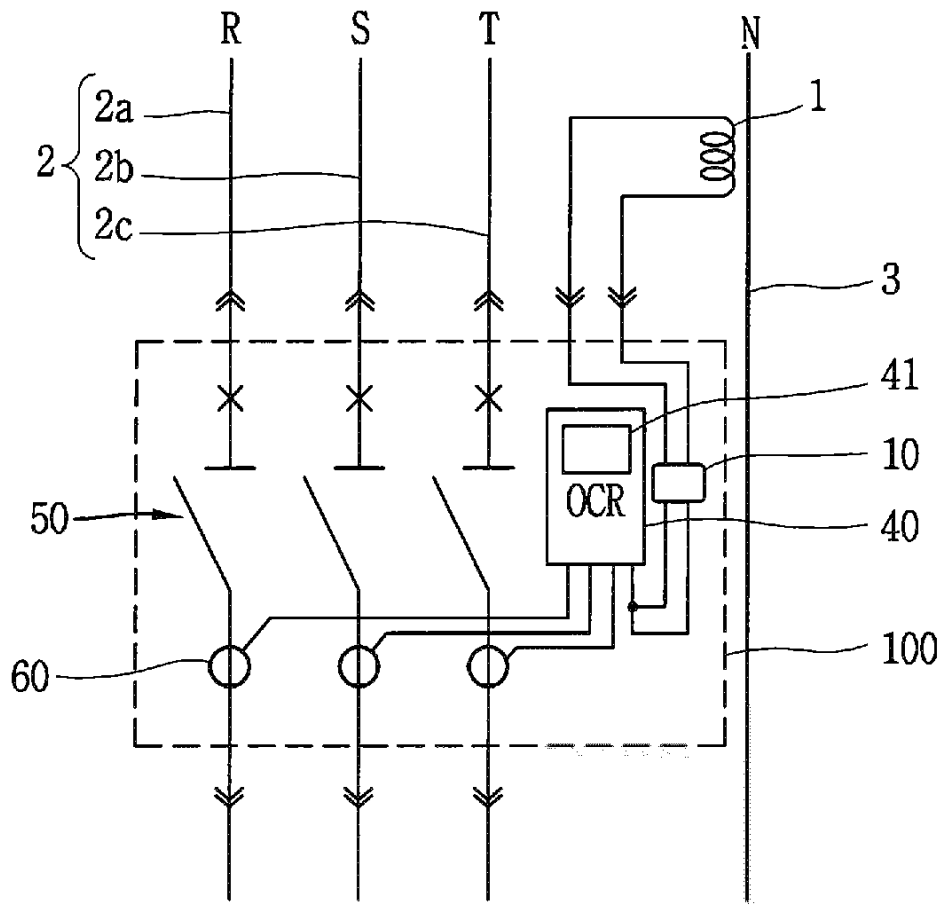
**FIG. 1**



**FIG. 2**

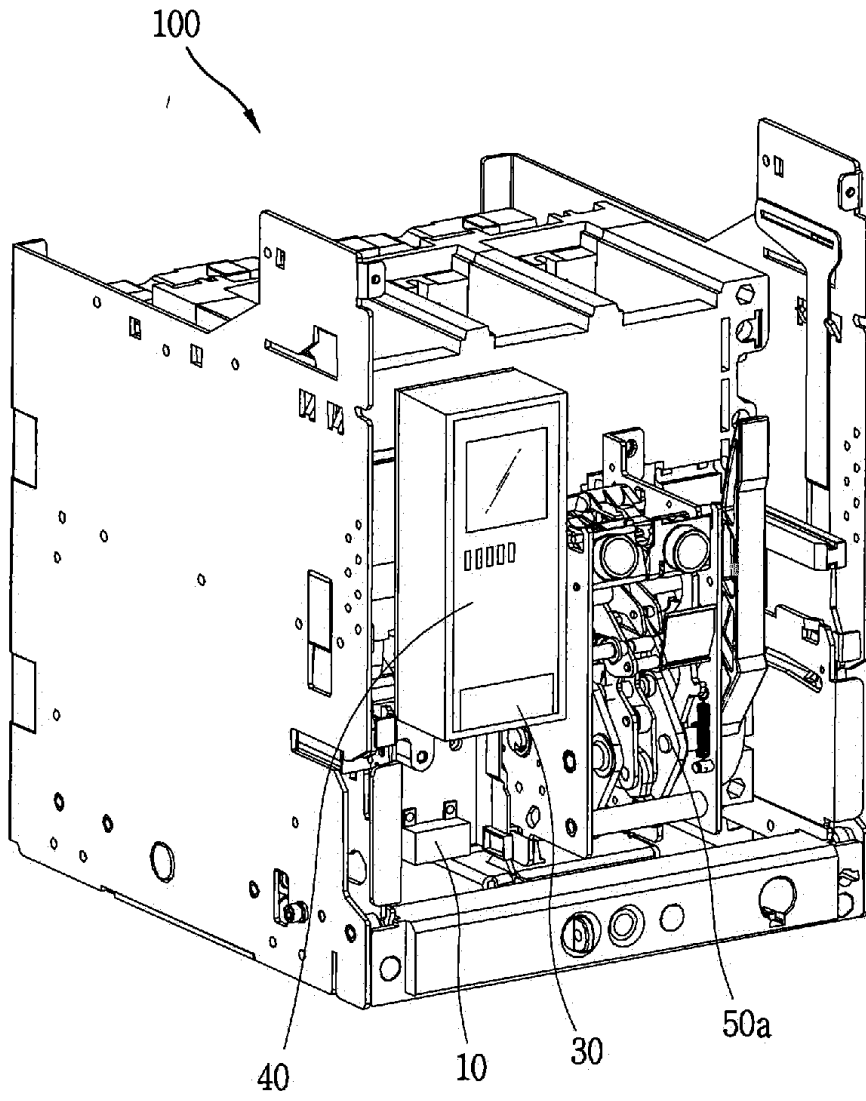


**FIG. 3**

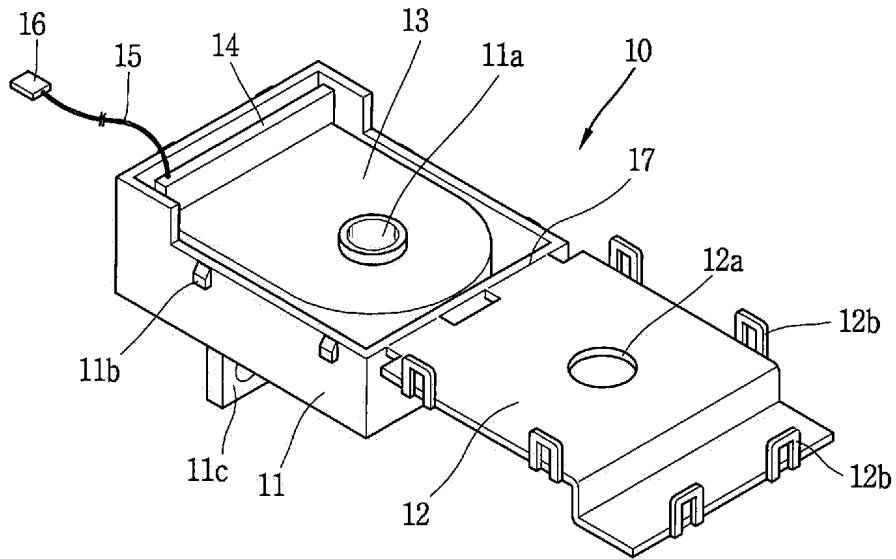




**FIG. 4**



**FIG. 5A**



**FIG. 5B**

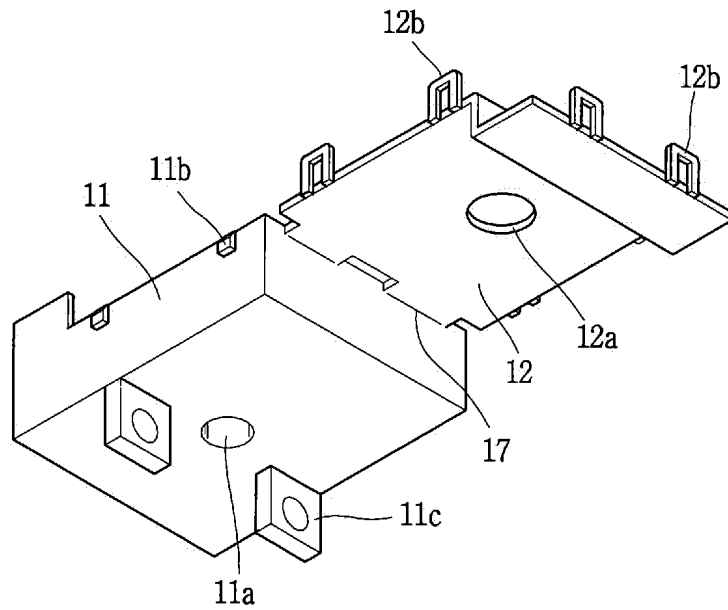
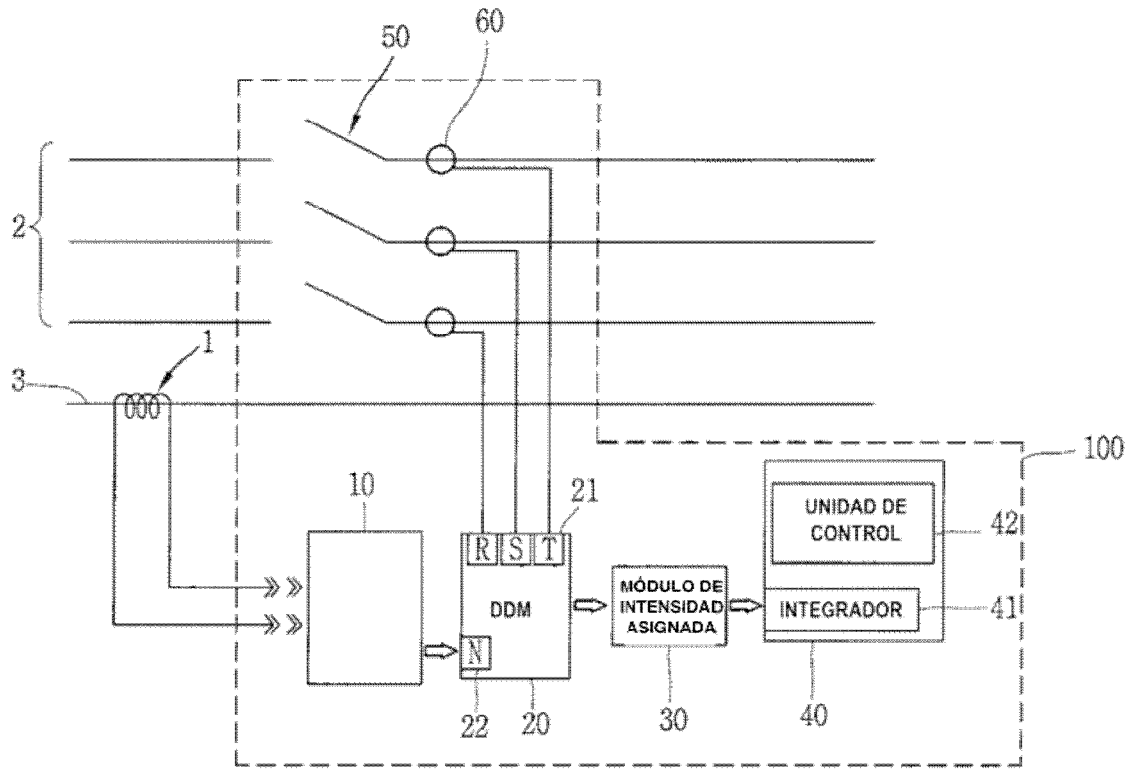
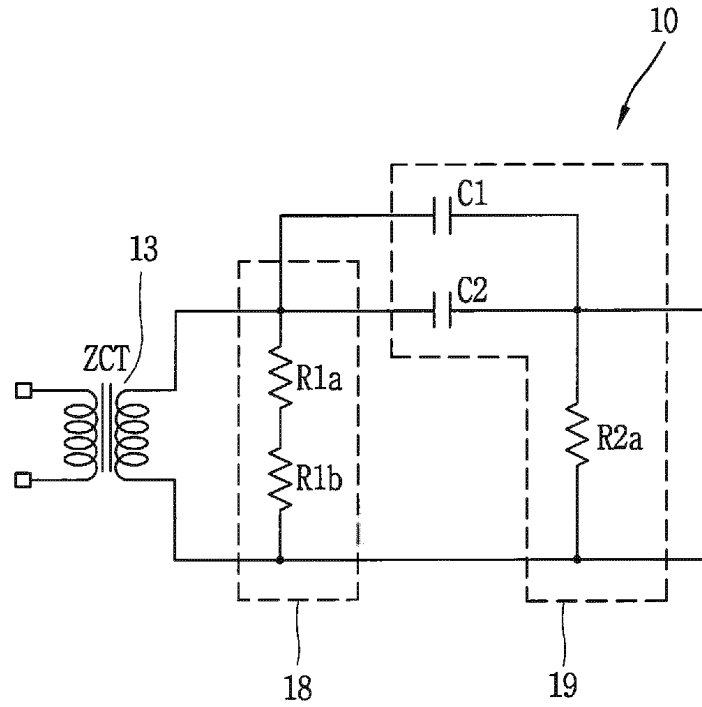


FIG. 6



**FIG. 7**



**FIG. 8**

