

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 733 835**

51 Int. Cl.:

**H01H 33/59** (2006.01)

**H01H 9/54** (2006.01)

**H02H 3/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.12.2016 E 16204065 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2019 EP 3229252**

54 Título: **Interruptor de circuito de corriente**

30 Prioridad:

**04.04.2016 KR 20160041254**

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

**03.12.2019**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SIM, JUNG-WOOK**

74 Agente/Representante:

**SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio**

**ES 2 733 835 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**

Interruptor de circuito de corriente

5 Antecedentes

1. Campo técnico

10

La presente descripción se refiere a un interruptor de circuito de corriente.

2. Descripción de la técnica relacionada

15

Un interruptor de circuito de corriente se refiere a un dispositivo que abre/cierra una carga en un sistema de transmisión/transformación o un circuito eléctrico, o interrumpe la corriente cuando se produce un accidente tal como tierra o cortocircuito. Si la parte de bloqueo del interruptor de circuito de corriente se fabrica de un material aislante, una línea en un uso normal puede abrirse/cerrarse manualmente. Además, un interruptor de circuito de corriente puede abrirse/cerrarse remotamente mediante el uso de un dispositivo de operación eléctrico o similar fuera del estuche de metal, y puede interrumpir una línea automáticamente en el momento de la sobrecarga o cortocircuito para proteger de esta manera un sistema energía y un dispositivo de carga.

20

Los ejemplos de la técnica anterior de los interruptores de circuito de corriente se describen en los documentos WO2015/053484 A1 y WO 2011/057675 A1.

25

La Figura 1 es una vista que muestra otro interruptor de circuito de corriente existente 10. El funcionamiento del interruptor de circuito de corriente 10 se describirá con referencia a la Figura 1. Cuando una corriente de estado estable fluye, un interruptor 12 se cierra y la corriente fluye a través de un semiconductor de potencia 11 de un circuito principal. Adicionalmente, cuando la corriente de estado estable fluye, un módulo semiconductor 13 se apaga, de manera que ninguna corriente fluye a través del módulo semiconductor 13. El módulo semiconductor 13 puede ser una combinación de una pluralidad de semiconductores de potencia 11.

30

Cuando una línea de transmisión de corriente directa de alto voltaje o línea eléctrica tiene que repararse o reemplazarse, o cuando una corriente de falla fluye en esta, el módulo semiconductor 13 se enciende para interrumpir la corriente. Cuando el módulo semiconductor 13 se enciende, el semiconductor de potencia 11 del circuito principal se apaga y el interruptor 12 se abre. Cuando el interruptor 12 se abre, la corriente de falla fluye a través del módulo semiconductor 13, y después el módulo semiconductor 13 se apaga para bloquear la corriente de falla.

35

40

Con referencia a la Figura 1, el interruptor de circuito de corriente existente 10 requiere la pluralidad de semiconductores de potencia 11 para bloquear la corriente. En consecuencia, existe un problema en que se incurre en muchos costos para bloquear la corriente en el interruptor de circuito de corriente existente 10. Además, existe otro problema en que el interruptor de circuito de corriente existente 10 tiene un gran volumen debido a la pluralidad de semiconductores de potencia 11. Además, aún existe otro problema en el que el interruptor de circuito de corriente existente 10 requiere un dispositivo de enfriamiento ya que los semiconductores de potencia 11 generan calor.

45

Resumen

50

Es un objetivo de la presente descripción proporcionar un interruptor de circuito de corriente que protege un módulo semiconductor mediante el uso de interruptores rápidos para bloquear una corriente.

Es otro objetivo de la presente descripción proporcionar un interruptor de circuito de corriente capaz de reducir el número de semiconductores de potencia usando un circuito de derivación para bloquear una corriente.

55

Es aún otro objetivo de la presente descripción proporcionar un interruptor de circuito de corriente capaz de reducir el volumen del interruptor de circuito de corriente y ahorrar costos de fabricación usando un circuito de derivación para bloquear una corriente.

60

Es aún otro objetivo de la presente descripción proporcionar un interruptor de circuito de corriente capaz de suprimir la generación de calor usando un circuito de derivación para bloquear una corriente.

Un interruptor de circuito de corriente de acuerdo con la presente invención se define en la reivindicación 1.

65

De acuerdo con una modalidad ilustrativa de la presente descripción, los interruptores rápidos se usan para bloquear una corriente, y por lo tanto el módulo semiconductor puede protegerse.

Adicionalmente, de acuerdo con una modalidad ilustrativa de la presente descripción, el número de semiconductores

de potencia puede reducirse mediante el uso de un circuito de derivación para bloquear una corriente.

Además, de acuerdo con la modalidad ilustrativa de la presente descripción, mediante la utilización del circuito de derivación para bloquear la corriente, el volumen del interruptor de circuito de corriente puede reducirse y el costo de fabricación puede reducirse.

Adicionalmente, de acuerdo con una modalidad ilustrativa de la presente descripción, la generación de calor puede suprimirse mediante el uso del circuito de derivación para bloquear una corriente.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista que muestra un interruptor de circuito de corriente existente; la Figura 2 es un diagrama de un interruptor de circuito de corriente de acuerdo con la presente invención; la Figura 3 es un diagrama que muestra un primer interruptor y una carrera de acuerdo con una modalidad ilustrativa de la presente descripción; la Figura 4 es un diagrama que muestra el segundo interruptor abierto por la unidad de control cuando el primer interruptor se abre completamente; la Figura 5 es un diagrama que muestra el interruptor de circuito de corriente de acuerdo con una modalidad ilustrativa de la presente descripción cuando una corriente de estado estable fluye en el circuito principal; la Figura 6 es un diagrama que muestra el interruptor de circuito de corriente de acuerdo con una modalidad ilustrativa de la presente descripción cuando una corriente de falla fluye en el circuito principal; la Figura 7 es un diagrama que muestra el interruptor de circuito de corriente de acuerdo con la modalidad ilustrativa de la presente descripción cuando una corriente de falla fluye en un segundo interruptor y un módulo semiconductor; la Figura 8 es un diagrama que muestra el interruptor de circuito de corriente de acuerdo con una modalidad ilustrativa de la presente descripción cuando una corriente de falla fluye en un capacitor; la Figura 9 es un diagrama que muestra el interruptor de circuito de corriente de acuerdo con una modalidad ilustrativa de la presente descripción cuando una corriente de falla fluye en un descargador de sobretensión; y la Figura 10 es un gráfico que muestra la magnitud de una corriente de falla de acuerdo con una modalidad ilustrativa de la presente descripción.

Descripción detallada

Los objetivos, características y ventajas anteriores serán evidentes a partir de la descripción detallada con referencia a los dibujos adjuntos. Las modalidades se describen con suficiente detalle para permitir que los expertos en la técnica puedan llevar a la práctica fácilmente la idea técnica de la presente descripción. Se pueden omitir descripciones detalladas de funciones o configuraciones bien conocidas para no oscurecer innecesariamente la esencia de la presente descripción. De ahora en adelante, las modalidades de la presente descripción se describirán en detalle con referencia a los dibujos acompañantes. A lo largo de los dibujos, los números de referencia similares se refieren a elementos similares.

La Figura 2 es un diagrama de un interruptor de circuito de corriente 100 de acuerdo con la invención. Con referencia a la Figura 2, el interruptor de circuito de corriente 100 de acuerdo con la invención, incluye un primer interruptor 110, un segundo interruptor 120, un módulo semiconductor 130, un capacitor 140, un descargador de sobretensión 150, y una unidad de control 160. La Figura 3 es un diagrama que muestra el primer interruptor 110 y una carrera 111 de acuerdo con una modalidad ilustrativa de la presente descripción. La Figura 4 es un diagrama que muestra el segundo interruptor abierto por la unidad de control cuando el primer interruptor se abre completamente. En lo sucesivo, el interruptor de circuito de corriente 100 de acuerdo con la modalidad ilustrativa de la presente descripción se describirá en detalle con referencia a las Figuras 2 a 4.

Cuando se genera una corriente de falla, el primer interruptor 100 se abre. El primer interruptor 110 puede ser un interruptor rápido y puede abrir o conectar las terminales de un circuito principal 170 en dependencia de si fluye una corriente de falla o fluye una corriente de estado estable. Es decir, el primer interruptor 110 se abre cuando una corriente de falla fluye en el circuito principal 170 y se cierra cuando una corriente de estado estable fluye en el circuito principal 170. La corriente de falla se genera cuando una línea de transmisión de corriente directa de alto voltaje o energía se repara o reemplaza y puede tener un valor mayor que la corriente de estado estable.

El segundo interruptor 120 está conectado al primer interruptor 110. El segundo interruptor 120 puede ser un interruptor rápido. El segundo interruptor 120 y el primer interruptor 110 pueden ser del mismo tipo. El segundo interruptor 120 puede abrirse después de que ha pasado un período de tiempo predeterminado desde que se abre el primer interruptor 110. El periodo de tiempo predeterminado puede establecerse por un usuario o establecerse por la unidad de control automáticamente.

Por ejemplo, el segundo interruptor 120 puede abrirse para bloquear la corriente de falla cuando el módulo semiconductor 130 se enciende. Es decir, cuando la corriente de falla fluye a través del circuito principal 170, el primer interruptor 110 se abre, y el módulo semiconductor 130 se enciende. Cuando el módulo semiconductor 130 se enciende, la corriente de falla fluye a través del módulo semiconductor 130. Mientras tanto, el segundo interruptor

120 se abre de manera que puede bloquearse la corriente de falla que fluye a través de un circuito de derivación. Después de que el segundo interruptor 120 se abre, el módulo semiconductor 130 se apaga, el cual se describirá en detalle a continuación.

5 El período de tiempo predeterminado puede ser en proporción a la carrera 111 del primer interruptor 110. La carrera 111 se refiere a una distancia por la cual se mueve el primer interruptor 110. En la Figura 3, se refiere a la distancia 111. Por ejemplo, cuanto más larga sea la carrera 111 del primer interruptor 110, más tarde se abrirá el segundo interruptor 120 dado que se abre el primer interruptor 110. Adicionalmente, mientras más corta sea la carrera 111 del primer interruptor 110, más rápido puede abrirse el segundo interruptor 120 desde que se abre el primer interruptor 110.

10 Un extremo del módulo semiconductor 130 se conecta al primer interruptor 110 y el otro extremo de este se conecta al segundo interruptor 120. El módulo semiconductor 130 puede encenderse cuando el primer interruptor 110 se abre y el segundo interruptor 120 se cierra para permitir que la corriente de falla fluya, y puede incluir al menos un diodo y al menos un transistor. Además, el módulo semiconductor 130 puede apagarse después de que el segundo interruptor 120 se abre para permitir que la corriente de falla fluya hacia el capacitor 140. El capacitor puede ser, pero sin limitarse a, un MOSFET, un BJT, un IGBT, etc.

15 De acuerdo con una modalidad ilustrativa de la presente descripción, el módulo semiconductor 130 puede incluir un primer diodo 131 y un segundo diodo 133 opuestos entre sí. Adicionalmente, el módulo semiconductor 130 puede incluir un primer transistor 132 conectado a través del primer diodo 131 en la dirección opuesta, y un segundo transistor 134 conectado a través del segundo diodo 133 en la dirección opuesta. La configuración del módulo semiconductor 130 mostrado en la Figura 2 es para controlar una corriente de falla que fluye en dos direcciones.

20 Por ejemplo, cuando una corriente de falla fluye de izquierda a derecha, la corriente de falla fluye a través del segundo interruptor 120, el primer transistor 132 y el segundo diodo 133. Por otra parte, cuando una corriente de falla fluye de derecha a izquierda, la corriente de falla fluye a través del segundo transistor 134, el primer diodo 131 y el segundo interruptor 120.

25 El circuito de derivación incluye el segundo interruptor 120 y el módulo semiconductor 130. De acuerdo con la modalidad ilustrativa de la presente descripción, el circuito de derivación se usa para bloquear la corriente para así reducir el número de semiconductores de potencia. Además, de acuerdo con la modalidad ilustrativa de la presente descripción, mediante la utilización del circuito de derivación para bloquear la corriente, el volumen del interruptor de circuito de corriente 100 puede reducirse y el costo de fabricación puede reducirse.

30 Un terminal del capacitor 140 puede conectarse al segundo interruptor 120 y el otro terminal de este puede conectarse al módulo semiconductor 130. De acuerdo con una modalidad ilustrativa de la presente descripción, cuando el segundo interruptor 120 se abre y el módulo semiconductor 130 se apaga, una corriente de falla puede fluir en el capacitor 140. Adicionalmente, cuando el módulo semiconductor 130 se apaga y el segundo interruptor 120 se abre, una corriente de falla puede fluir en el capacitor 140. Cuando una corriente de falla fluye en el capacitor 140, el capacitor 140 puede cargarse con la corriente de falla. Cuando se carga el capacitor 140, el voltaje a través del capacitor 140 puede tener un valor de determinados, por ejemplo, 100 V.

35 El descargador de sobretensión 150 puede conectarse a través del capacitor 140 y puede bloquear una corriente de falla cambiando la resistencia de acuerdo con el voltaje a través del capacitor 140. La resistencia del descargador de sobretensión 150 se convierte en infinita ( $\infty$ ) cuando el voltaje aplicado a través de esta está por debajo de un nivel predeterminado, y se vuelve cero cuando el voltaje aplicado por encima de este está por encima del valor predeterminado. Mediante la utilización de tal elemento, puede bloquearse una corriente de falla.

40 Por ejemplo, el descargador de sobretensión 150 puede aumentar la resistencia si el voltaje a través del capacitor 140 está por debajo de un valor predeterminado para abrir de esta manera las terminales del capacitor 140. Además, el descargador de sobretensión 150 puede disminuir la resistencia si el voltaje a través del capacitor 140 está por encima de un valor predeterminado para así separar de esta manera las terminales del capacitor 140. El valor predeterminado puede ser 100 V. Cuando los terminales del capacitor 140 están abiertos, una corriente de falla no fluye a través del descargador de sobretensión 150. Cuando los terminales del capacitor 140 se conectan, una corriente de falla fluye a través del descargador de sobretensión 150.

45 La unidad de control 160 determina si se genera una corriente de falla. Si se determina que se genera una corriente de falla, la unidad de control 160 puede generar una señal de control para abrir el primer o segundo interruptor. La unidad de control 160 puede determinar si una corriente de falla fluye o fluye una corriente de estado estable en base a la magnitud de la corriente que fluye en el circuito principal 170. Por ejemplo, si la magnitud de una corriente es constante, la corriente se determina como una corriente de estado estable. Si la magnitud de una corriente aumenta, la corriente se determina como una corriente de falla. Además, la unidad de control 160 puede generar una señal de control para abrir o cerrar el primer interruptor 110 y el segundo interruptor 120, y puede encender o 50 apagar el módulo semiconductor 130.

5 El interruptor de circuito de corriente 100 de acuerdo con una modalidad ilustrativa de la presente descripción puede incluir además un sensor 410 para detectar si el primer interruptor 110 está abierto. La unidad de control 160 puede recibir una señal proveniente del sensor 410 el cual indica que el primer interruptor 110 está completamente abierto y luego genera una señal de control para abrir el segundo interruptor 120. La señal que indica que el primer interruptor 110 está completamente abierto se genera cuando la carrera 11 mostrada en la Figura 3 es el máximo. Con referencia a la Figura 4, la unidad de control 160 puede generar la señal de control después de que el primer interruptor 110 está completamente abierto para abrir el segundo interruptor 120. Al hacerlo, la unidad de control 160 puede controlar el tiempo abierto del primer interruptor 110 y el tiempo abierto del segundo interruptor 120.

10 La Figura 5 es un diagrama que muestra el interruptor de circuito de corriente 100 de acuerdo con una modalidad ilustrativa de la presente descripción cuando una corriente de estado estable fluye en el circuito principal 170. La Figura 6 es un diagrama que muestra el interruptor de circuito de corriente 100 de acuerdo con la modalidad ilustrativa de la presente descripción cuando una corriente de falla fluye en el circuito principal 170.

15 La Figura 7 es un diagrama que muestra el interruptor de circuito de corriente 100 de acuerdo con la modalidad ilustrativa de la presente descripción cuando una corriente de falla fluye en el segundo interruptor 120 y el módulo semiconductor 130. La Figura 8 es un diagrama que muestra el interruptor de circuito de corriente 100 de acuerdo con la modalidad ilustrativa de la presente descripción cuando una corriente de falla fluye en el capacitor 140.

20 La Figura 9 es un diagrama que muestra el interruptor de circuito de corriente 100 de acuerdo con la modalidad ilustrativa de la presente descripción cuando una corriente de falla fluye en el descargador de sobretensión 150. La Figura 10 es un gráfico que muestra la magnitud de una corriente de falla de acuerdo con una modalidad ilustrativa de la presente descripción. En lo sucesivo, un proceso para bloquear una corriente por el interruptor de circuito de corriente 100 de acuerdo con una modalidad ilustrativa de la presente descripción se describirá en detalle con  
25 referencia a las Figuras 5 a 10.

Con referencia a las Figuras 5, 6 y 10, el primer interruptor 110 se cierra, y una corriente de estado estable fluye en el circuito principal 170 mediante el primer interruptor 110. La unidad de control 160 puede monitorear continuamente la magnitud de la corriente que fluye en el circuito principal 170 para determinar si la corriente es una corriente de falla o una corriente de estado estable. Si se determina que la corriente es una corriente de falla, la  
30 unidad de control 160 puede abrir el primer interruptor 110. La unidad de control 160 puede determinar si la corriente es una corriente de falla o una corriente de estado estable basado en la magnitud de la corriente. En el ejemplo mostrado en la Figura 10, la magnitud de la corriente es constante hasta el tiempo  $t_0$  y aumenta después del tiempo  $t_0$ , y por lo tanto puede determinarse que se genera una corriente de falla.

35 Si se determina que se genera una corriente de falla, el primer interruptor 110 se abre, y después el módulo semiconductor 130 se enciende. Cuando el módulo semiconductor 130 se enciende, la corriente de falla puede pasar a través del circuito de derivación. Debe notarse que aunque el primer interruptor 110 se abre después de determinar que se genera la corriente de falla, la corriente de falla completa no fluye a través del circuito de derivación. Específicamente, una corriente de arco fluye en el circuito principal 170 y la corriente de falla excepto el  
40 componente de arco fluye en el circuito de derivación. Con referencia a la Figura 10, una curva 930 indica la magnitud de la corriente del arco que fluye en el circuito principal 170, una curva 940 indica la magnitud de la corriente que fluye en el circuito de derivación, y una curva 950 indica la magnitud de la corriente de falla. Como puede observarse en el gráfico, la corriente del arco en el circuito principal 170 disminuye mientras que la corriente que fluye en el circuito de derivación aumenta desde el tiempo  $t_1$  hasta el tiempo  $t_2$ .

Posteriormente, el segundo interruptor 120 se abre, y después el módulo semiconductor 130 se apaga. Cuando el segundo interruptor 120 se abre y el módulo semiconductor 130 se apaga, una corriente de falla fluye en el capacitor  
45 140. La corriente de falla que fluye en el capacitor 140 carga el capacitor 140, y el voltaje a través del capacitor cargado 140 puede permanecer constante. Con referencia a las Figuras 8 y 10, la corriente de falla que fluye a través del capacitor 140. La magnitud de la corriente de falla en este momento se indica por la curva 960.

Después de que se carga el capacitor 140, el voltaje a través del capacitor 140 se aplica a través del elemento de descargador de sobretensión 150. Cuando se aplica el voltaje a través del capacitor 140, la resistencia del elemento  
50 de descargador de sobretensión 150 puede volverse cero. Cuando la resistencia del descargador de sobretensión 150 se convierte en cero, las terminales del descargador de sobretensión 150 se conectan, de manera que toda la corriente de falla fluye a través de esta. Cuando una cantidad de la corriente de falla determinados sale a través del descargador de sobretensión, la tensión a través del descargador disminuye, y por lo tanto la resistencia del detenimiento se convierte en infinita ( $\infty$ ). Como resultado, la corriente de falla ya no puede fluir a través del elemento de detención 150 y por lo tanto se bloquea.

De acuerdo con una modalidad ilustrativa de la presente descripción, los interruptores rápidos se usan para bloquear una corriente, y por lo tanto el módulo semiconductor puede protegerse. Adicionalmente, de acuerdo con una modalidad ilustrativa de la presente descripción, el número de semiconductores de potencia puede reducirse  
55 mediante el uso de un circuito de derivación para bloquear una corriente.

Además, de acuerdo con la modalidad ilustrativa de la presente descripción, mediante la utilización del circuito de derivación para bloquear la corriente, el volumen del interruptor de circuito de corriente puede reducirse y el costo de fabricación puede reducirse. Adicionalmente, de acuerdo con una modalidad ilustrativa de la presente descripción, la generación de calor puede suprimirse mediante el uso del circuito de derivación para bloquear una corriente.

5 La presente descripción anterior puede ser sustituida, alterada y modificada de diversas maneras por los expertos en la materia a los que pertenece la presente invención sin apartarse del alcance de la presente invención, como se define por las reivindicaciones anexas. Por lo tanto, la presente descripción no se limita por las modalidades ilustrativas y los dibujos acompañantes.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un interruptor de circuito de corriente (100) configurado para interrumpir una línea en el momento de la sobrecarga o cortocircuito para proteger de esta manera un sistema energía y un dispositivo de carga, el interruptor de circuito de corriente (100) comprende un primer interruptor (110), un segundo interruptor (120), un módulo semiconductor (130), un capacitor (140), y un descargador de sobretensión (150), en donde el primer interruptor (110) se configura para abrirse cuando se genera una corriente de falla en la línea para interrumpir una corriente a través de la línea;

10 el segundo interruptor (120) se conecta al primer interruptor y se configura para que fluya una corriente de falla a través de ella cuando el primer interruptor se ha abierto; el capacitor (140) tiene un terminal conectado al segundo interruptor y el otro terminal conectado al módulo semiconductor; y el descargador de sobretensión (150) se conecta a través del capacitor y se configura para cambiar su resistencia de acuerdo con un voltaje a través del capacitor para bloquear la corriente de falla, caracterizado porque,

15 el módulo semiconductor (130) tiene un extremo conectado al primer interruptor para interrumpir la corriente de falla que fluye a través de este y otro extremo conectado al segundo interruptor; el segundo interruptor y el módulo semiconductor se conectan en serie y se conectan en paralelo al primer interruptor; y el módulo semiconductor se configura para controlar una corriente de falla a través de esta en dos direcciones.
- 20 2. El interruptor de circuito de corriente de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el interruptor de circuito de corriente se configura para encender el módulo semiconductor (130) cuando el primer interruptor (110) se abre, y para abrir el segundo interruptor (120) cuando el módulo semiconductor (130) está encendido.
- 25 3. El interruptor de circuito de corriente de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde el periodo de tiempo predeterminado está en proporción a una carrera del primer interruptor (110).
- 30 4. El interruptor de circuito de corriente de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además: una unidad de control (160) configurada para determinar si se genera la corriente de falla, y para generar una señal de control para abrir el primer interruptor o el segundo interruptor si se determina que se genera la corriente de falla.
- 35 5. El interruptor de circuito de corriente de acuerdo con la reivindicación 4, que comprende además: un sensor (410) configurado para detectar si el primer interruptor (110) está abierto, en donde la unidad de control (410) recibe una señal indicando que el primer interruptor (110) está completamente abierto del sensor y luego genera una señal de control para abrir el segundo interruptor (120).

Figura 1

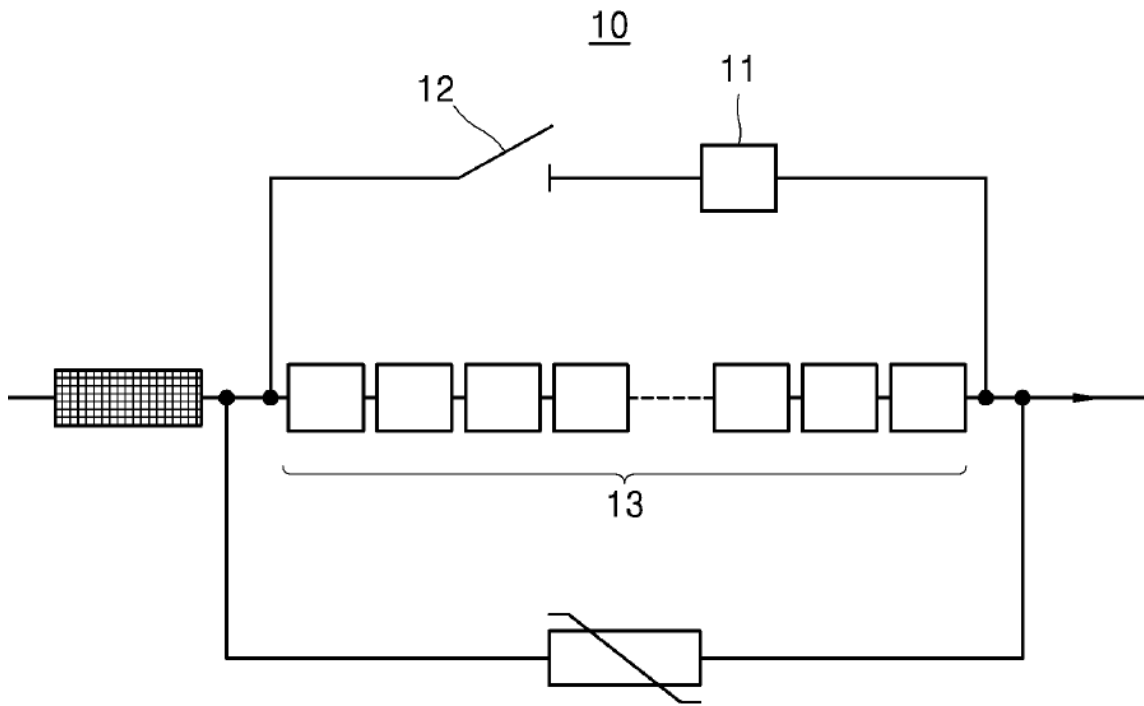




Figura 2

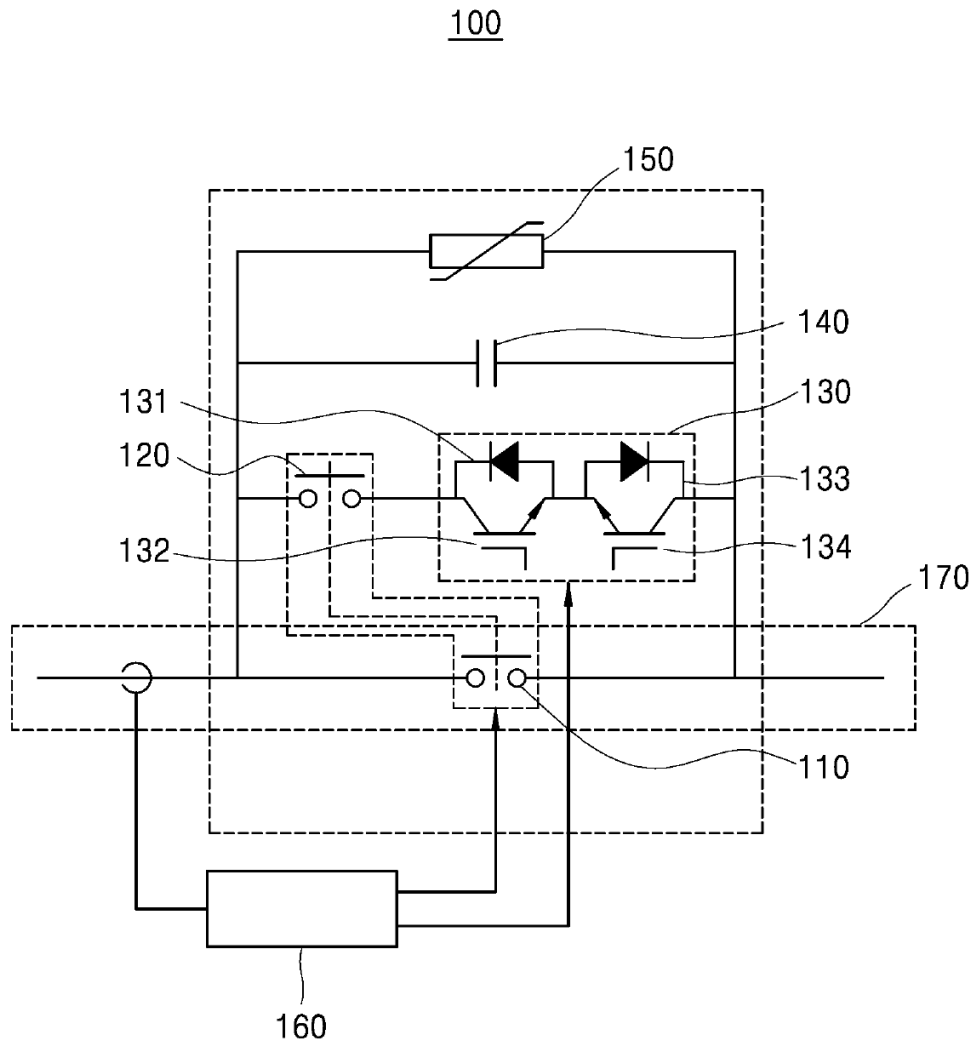


Figura 3

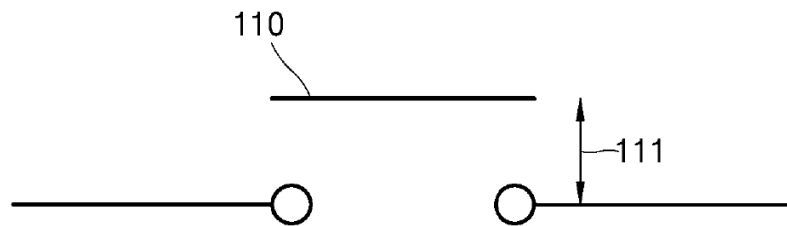


Figura 4

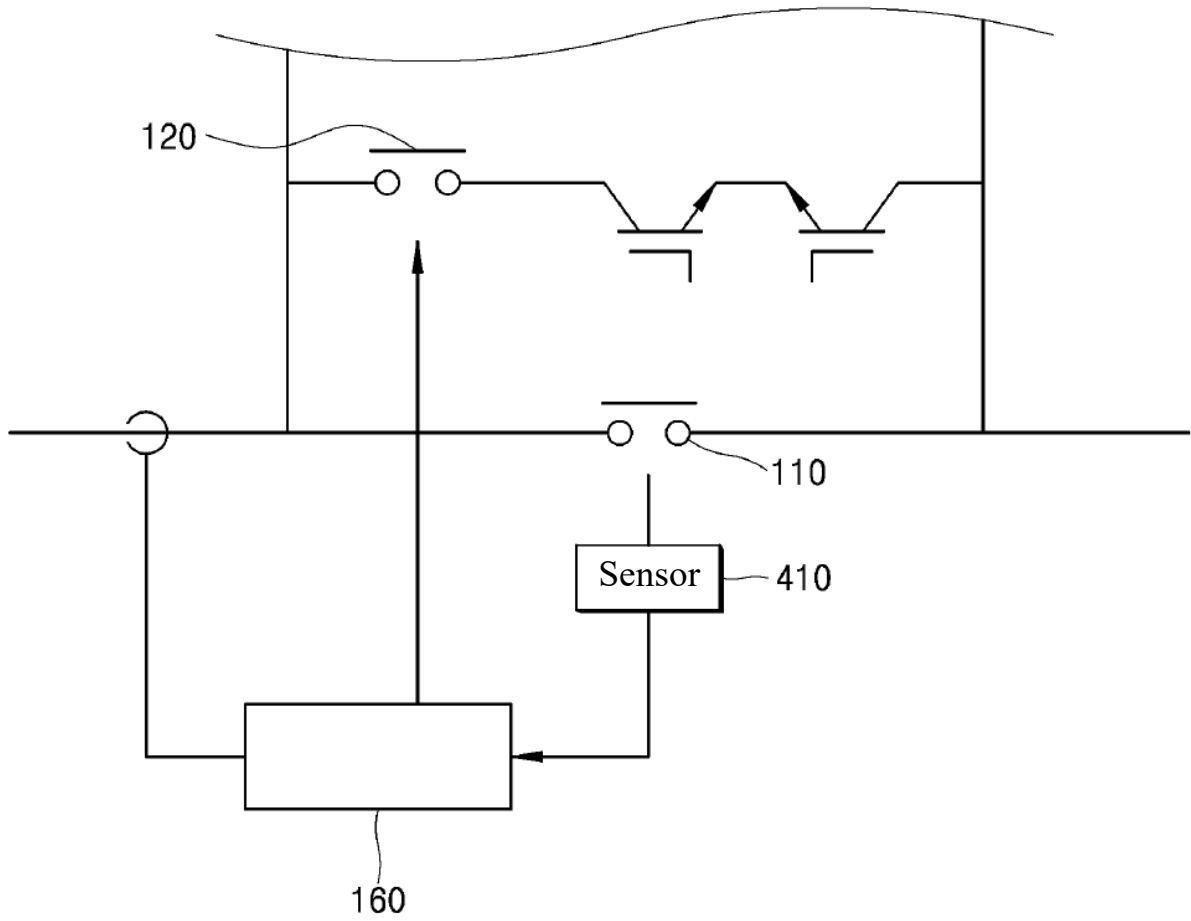


Figura 5

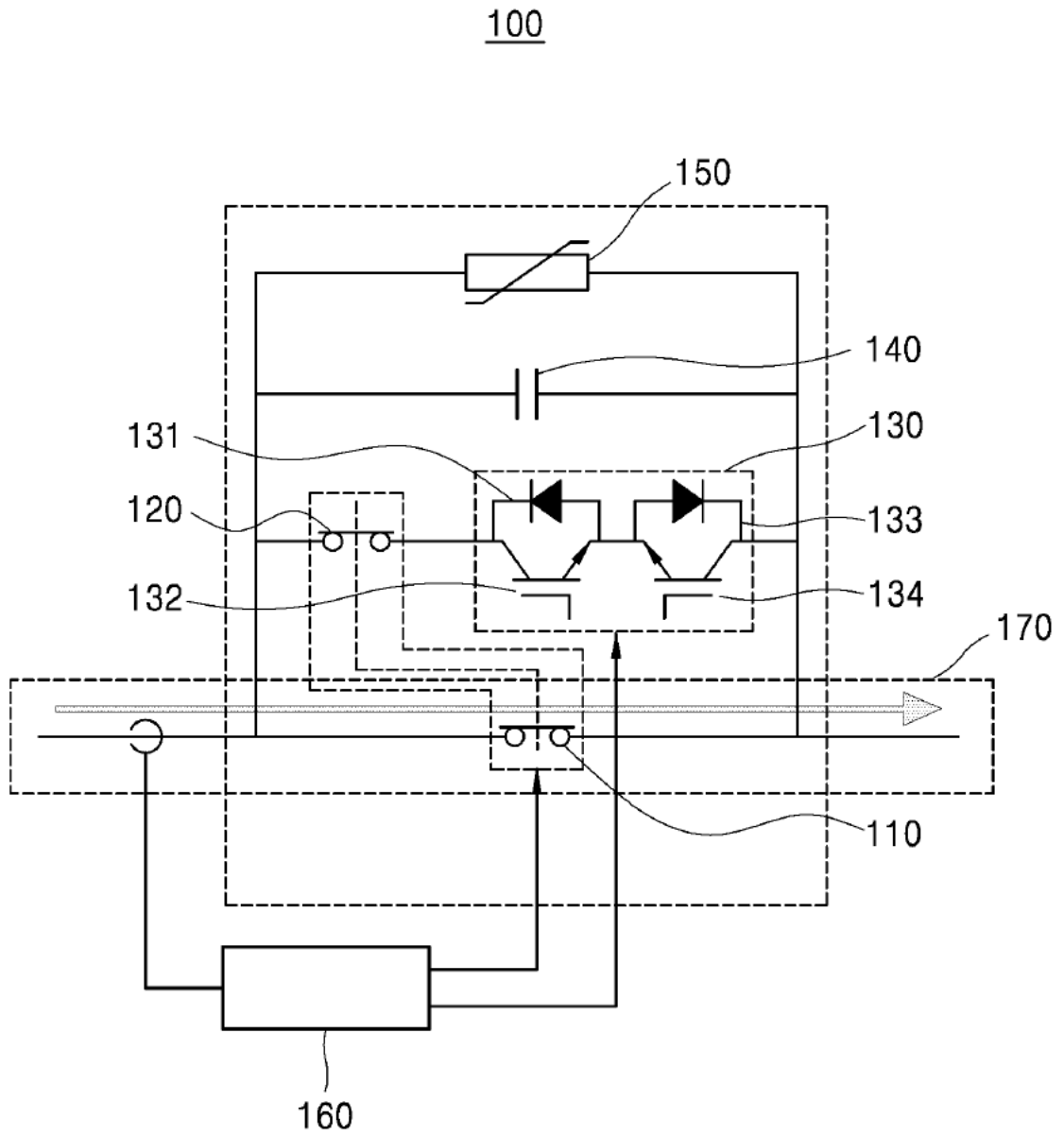


Figura 6

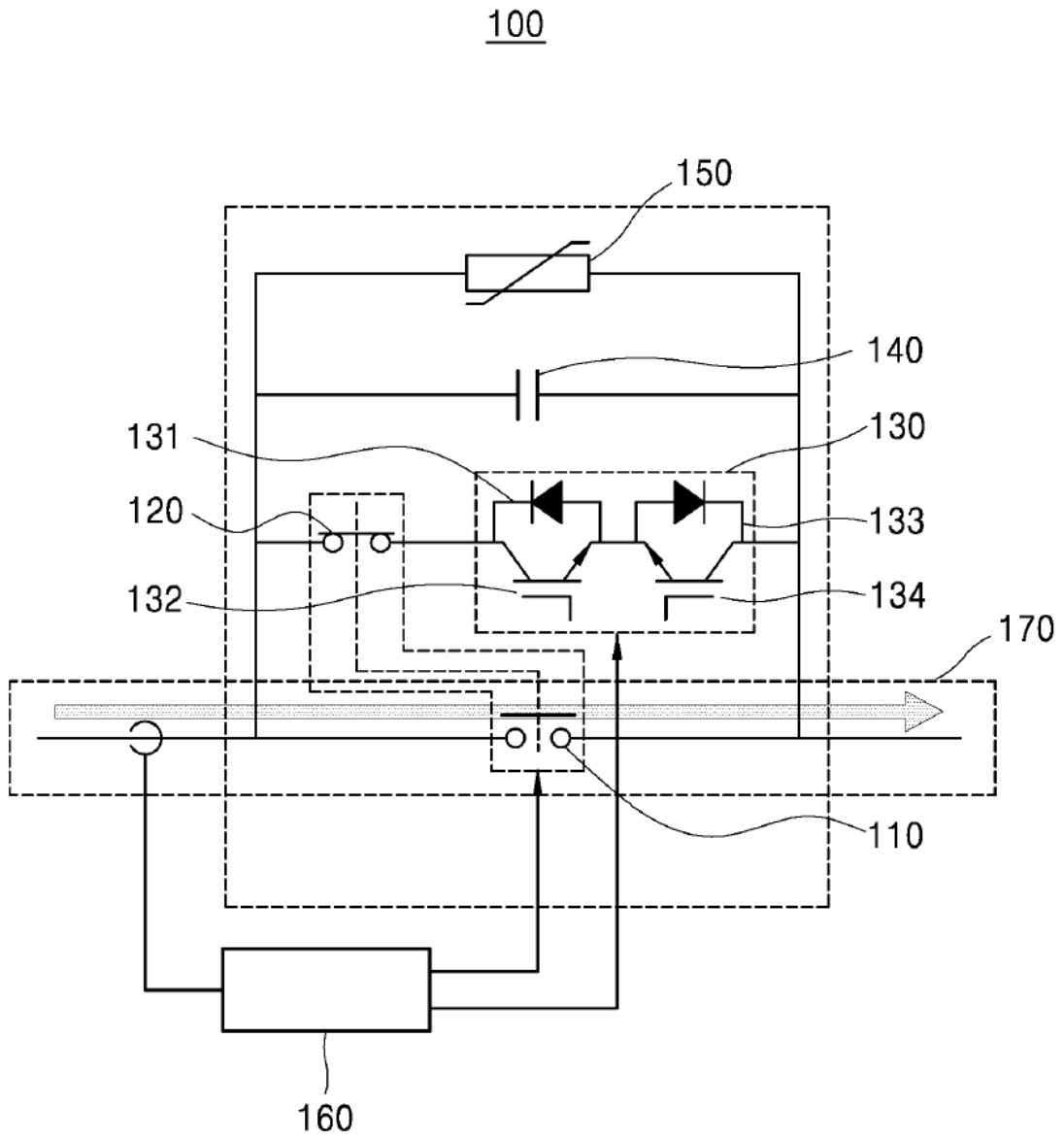


Figura 7

100

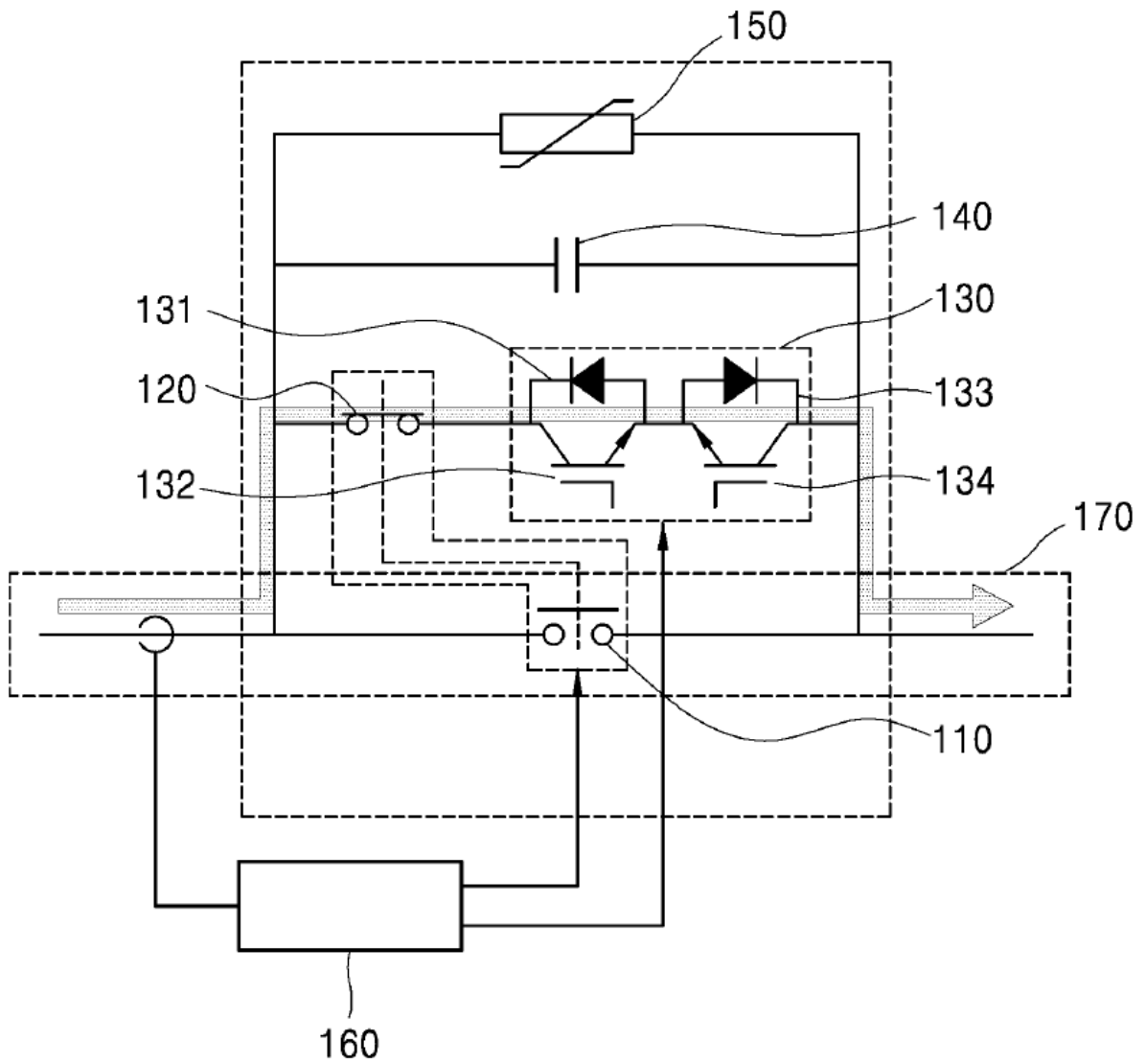


Figura 8

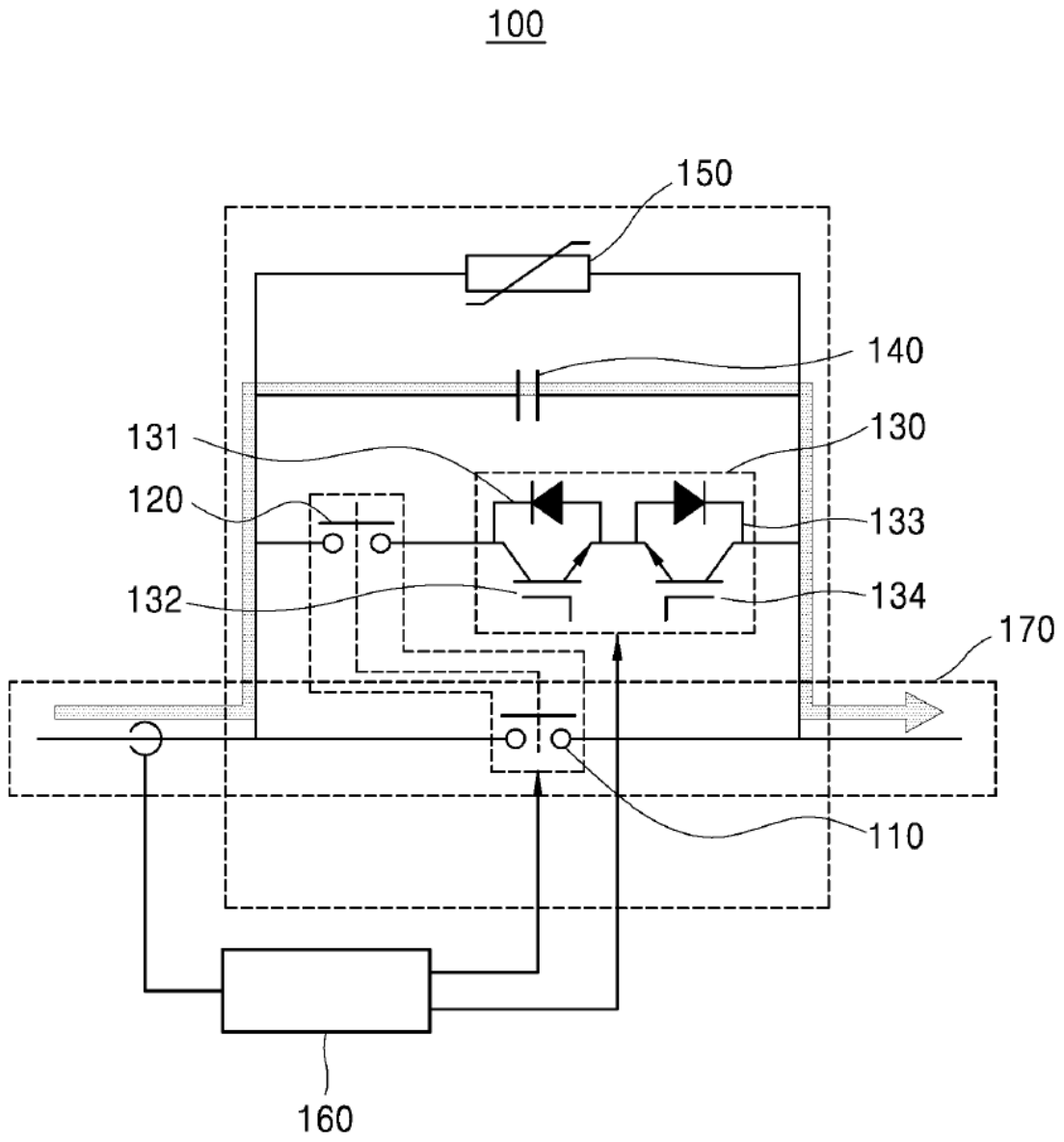


Figura 9

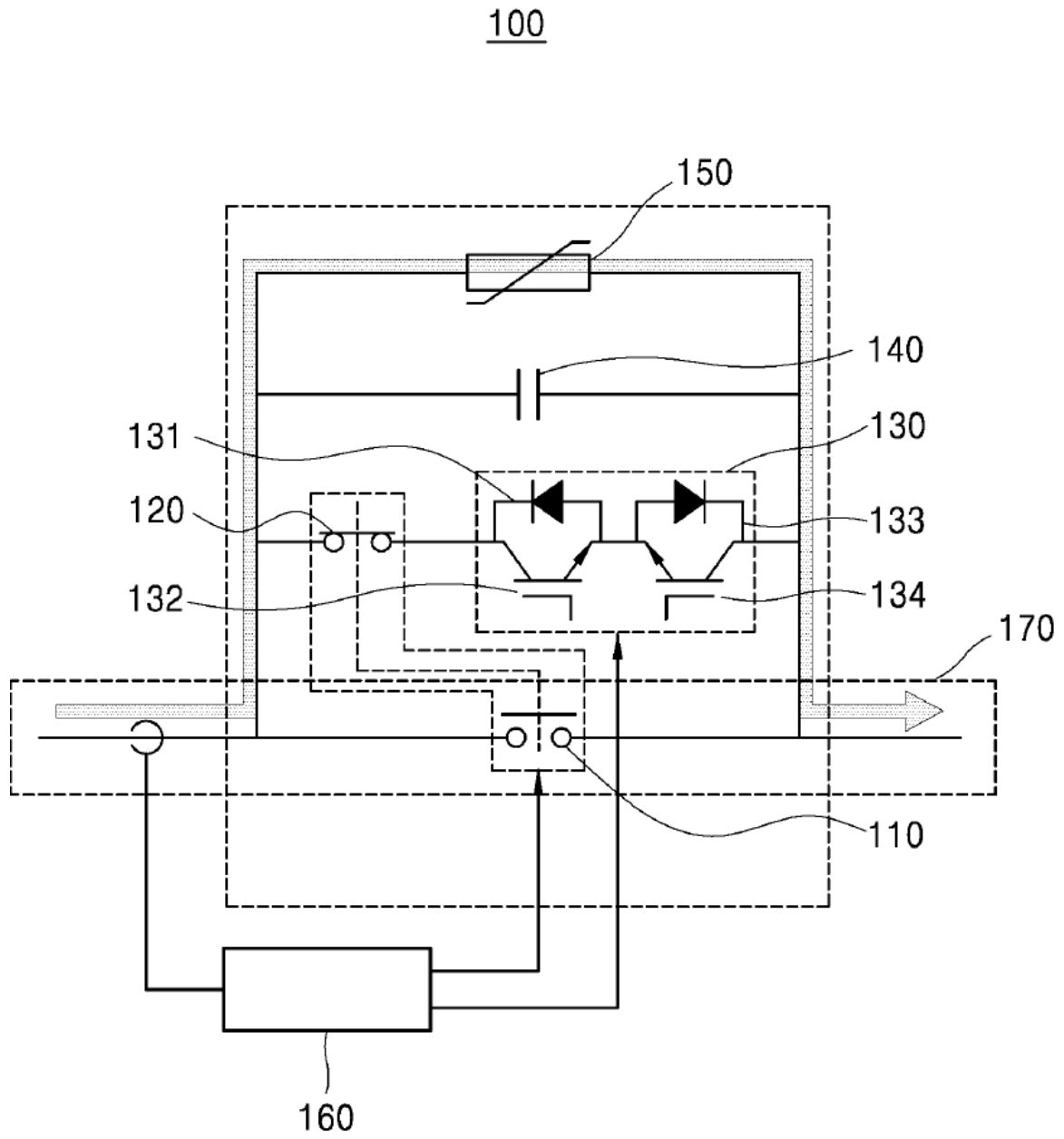


Figura 10

