

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 717 954**

51 Int. Cl.:

**H01H 47/10** (2006.01)  
**H01H 50/20** (2006.01)  
**H01H 50/40** (2006.01)  
**H01H 50/44** (2006.01)  
**H01H 50/54** (2006.01)  
**H01H 50/58** (2006.01)  
**H01H 50/04** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.09.2014** **E 14183909 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.01.2019** **EP 2887375**

54 Título: **Contactador magnético**

30 Prioridad:

**19.12.2013 KR 20130159504**

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

**26.06.2019**

73 Titular/es:

**LSIS CO., LTD. (100.0%)  
127 LS-ro, Dongan-gu  
Anyang-si, Gyeonggi-do 431-848, KR**

72 Inventor/es:

**YEOM, JONG SUNG**

74 Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

**ES 2 717 954 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

Contactor magnético

### Antecedentes de la divulgación

#### 1. Campo de la divulgación

- 5 La presente divulgación se refiere a un contactor magnético que usa un arrollamiento que tiene un intervalo amplio de tensión nominal y está configurado de manera compacta.

#### 2. Antecedentes de la divulgación

- 10 Generalmente, los contactores magnéticos son dispositivos que conmutan la potencia (una corriente) que fluye en un circuito principal usando el principio del electroimán. Los contactores magnéticos pueden dividirse, por ejemplo, en productos de capacidad media-baja de menos de 130 A y productos de alta capacidad de 130 A a 800 A dependiendo de una capacidad de corriente.

La figura 1 es una vista en perspectiva en despiece ordenado que ilustra esquemáticamente una configuración de un contactor magnético de capacidad media-baja general. El contactor magnético incluye un primer armazón 11, un núcleo móvil 12, un resorte de retorno 13, una bobina 14, un núcleo fijo 15 y un segundo armazón 16.

- 15 La bobina 14 es un núcleo de hierro hueco en forma de cilindro. Cuando se aplica potencia externa a un arrollamiento 14a que está enrollado alrededor de una superficie exterior de la bobina 14, se genera un campo magnético alrededor del arrollamiento 14a, y el núcleo fijo 15 que tiene una forma de E se magnetiza mediante el campo magnético para convertirse en un electroimán.

- 20 El núcleo fijo 15 cambiado a electroimán absorbe y atrae hacia abajo el núcleo móvil 12 de un conductor con una fuerza magnética, y un contacto móvil conectado mecánicamente al núcleo móvil 12 se baja para entrar en contacto con un contacto fijo. Por tanto, fluye una corriente en un circuito principal.

- 25 En este momento, cuando se disipa la potencia aplicada al arrollamiento 14a, también se libera el campo magnético generado alrededor del arrollamiento 14a y, por tanto, el núcleo móvil 12 dispuesto en el resorte de retorno 13 se levanta hasta la posición original mediante una fuerza de restauración elástica del resorte de retorno 13. Por tanto, se separa el contacto móvil del contacto fijo y, por tanto, se corta la corriente que fluye en el circuito principal.

- 30 En un contactor magnético de la técnica anterior, una tensión nominal de un arrollamiento para hacer funcionar un contacto principal (un contacto móvil y un contacto fijo) se aplica de manera diferente a productos. Por ejemplo, la tensión nominal del arrollamiento aplicada al elemento magnético de la técnica anterior se establece a 24 V, 48 V, 100 V, 220 V, 240 V, 380 V, 440 V, 480 V y 600 V. En cada contactor magnético, la tensión nominal del arrollamiento se marca en un terminal de arrollamiento de manipulación. Es decir, se determina un arrollamiento aplicable a cada contactor magnético dependiendo de la tensión nominal del arrollamiento.

- 35 Según la norma de seguridad del contactor magnético de la técnica anterior, en una primera condición, con el fin de garantizar una fiabilidad de un funcionamiento de conmutador, aunque una tensión de fuente externa está dentro del 85% al 110% de una tensión nominal de un arrollamiento, cuando la tensión nominal del arrollamiento es, por ejemplo, de 100 V, un contacto fijo debe funcionar como contacto móvil aunque sólo se aplique una tensión externa de 85 V al arrollamiento. Esto se debe a que una tensión de un sistema de potencia se cambia dependiendo de una zona y un lugar en el que se usa un contactor magnético.

- 40 En una segunda condición, aunque una corriente de fuente externa aplicada a un arrollamiento se continúe durante un determinado tiempo (por ejemplo, dos horas) o más, una temperatura del arrollamiento no debe superar una temperatura limitada (por ejemplo, 65°C).

- 45 Ahora se describirá el motivo con referencia a la figura 2. La figura 2 es un diagrama de circuito de una parte de circuito de manipulación de un contactor magnético de baja capacidad de la técnica anterior. En la parte de circuito de manipulación, dado que se aplica una tensión de fuente externa a ambos extremos de un arrollamiento L tal cual, cuando se aplica una corriente de fuente externa de manera continua al arrollamiento L, una temperatura del arrollamiento L supera la temperatura limitada (por ejemplo, 65°C), y una resistencia del arrollamiento L aumenta. Por este motivo, un contacto móvil no puede funcionar.

- 50 En el contactor magnético de baja capacidad de la técnica anterior, cuando se aplica al arrollamiento L una tensión igual al 85% de una tensión nominal del arrollamiento L, el contacto móvil funciona en una fase inicial. Sin embargo, dado que la corriente de fuente externa aplicada al arrollamiento L se continúa durante un determinado tiempo o más, el arrollamiento L se deteriora, y la resistencia del arrollamiento L aumenta. Por este motivo, no puede mantener un estado de conexión de un contacto.

Por tanto, deben satisfacerse la totalidad de las condiciones primera y segunda basadas en las normas de seguridad.

Además, en el contactor magnético de la técnica anterior, el núcleo móvil 12 y el núcleo fijo 15 tienen una forma de E y, por tanto, un espacio ocupado en un armazón es grande. Por este motivo, hay limitaciones en la simplificación de una estructura de un producto y miniaturización del producto.

El documento EP1353348 da a conocer un dispositivo según el preámbulo de la reivindicación 1.

## 5 Sumario de la divulgación

Por tanto, un aspecto de la descripción detallada es proporcionar un contactor magnético que satisfaga la totalidad de las condiciones primera y segunda basadas en la norma de seguridad de arrollamiento existente, y además use un arrollamiento que tenga un intervalo amplio de tensión nominal.

10 Otro aspecto de la descripción detallada es proporcionar un contactor magnético en el que se simplifique una estructura de un producto y, por tanto, pueda miniaturizarse el producto.

Para lograr estas y otras ventajas y según el propósito de esta memoria descriptiva, tal como se implementa y se describe ampliamente en el presente documento, se describe un contactor magnético en la reivindicación 1.

15 Además, la parte de circuito de manipulación con un conmutador inversor incorporado se proporciona en el espacio lateral protegido del núcleo fijo y, por tanto, una corriente de consumo aplicada a un arrollamiento se reduce debido a una estructura de circuito de la parte de circuito de manipulación. Por consiguiente, un contacto funciona dentro de un intervalo permisible de tensión nominal y una temperatura límite permisible del arrollamiento, y además, se usa el arrollamiento que tiene un intervalo amplio de tensión nominal.

El núcleo móvil puede tener una forma cilíndrica.

La horquilla puede acoplarse de manera desprendible a un lado de la bobina.

20 La horquilla puede incluir horquillas primera y segunda proporcionadas para poder separarse y ponerse en contacto entre sí.

Cada una de las horquillas primera y segunda puede incluir una pluralidad de contactos y una parte de conexión.

La pluralidad de contactos puede disponerse para estar separados unos de otros en una dirección axial de la bobina y para estar enfrentados entre sí en el mismo plano.

25 La parte de conexión puede disponerse en paralelo con una dirección de movimiento de la bobina para conectar extremos de la pluralidad de contactos.

En cada una de las horquillas primera y segunda, puede formarse una abertura semicircular en uno de la pluralidad de contactos, y puede permitirse la inserción del núcleo móvil en la abertura semicircular. Además, el otro contacto puede formarse en una estructura cerrada para detener el movimiento del núcleo móvil.

30 La parte de circuito de manipulación puede incluir una placa de circuito impreso (PCB), un conmutador inversor y un elemento de caída de tensión.

El conmutador inversor puede proporcionarse en la PCB, en el que el conmutador inversor se activa o desactiva al contrario que un contacto de un circuito principal.

35 El elemento de caída de tensión puede proporcionarse en la PCB, en el que cuando se invierte el conmutador inversor, el elemento de caída de tensión provoca la caída de una tensión externa aplicada al mismo para reducir una tensión aplicada a un arrollamiento.

El elemento de caída de tensión puede ser un condensador.

La parte de circuito de manipulación puede incluir además un elemento de rectificación configurado para convertir potencia de CA externa en potencia de CC.

40 La bobina puede incluir una pluralidad de partes de inserción de horquilla dispuestas respectivamente en ambos extremos de un cuerpo de bobina para estar separadas unas de otras en la dirección de movimiento del núcleo móvil, y configuradas para guiar la inserción de la horquilla.

El armazón puede incluir un elemento de sujeción proporcionado de manera móvil en el armazón.

El elemento de sujeción puede estar configurado para incluir una parte de guía de soporte y soportar el núcleo móvil.

45 El núcleo móvil puede incluir un elemento de conexión, un soporte y un pasador de soporte.

El elemento de conexión puede estar acoplado a un extremo del núcleo móvil.

El soporte puede proporcionarse en el elemento de conexión.

El soporte puede estar configurado para incluir un orificio de inserción que está formado en cada uno de ambos lados.

5 El pasador de soporte puede ensamblarse para pasar a través del orificio de inserción, e insertarse de manera deslizable en el interior de, y acoplarse con, una superficie interior de la parte de guía de soporte.

El conmutador inversor puede montarse en la parte de circuito de manipulación como un cuerpo y modularizarse.

La bobina puede incluir un terminal de entrada de potencia de arrollamiento y un elemento de entrada de potencia de arrollamiento.

10 El terminal de entrada de potencia de arrollamiento puede proporcionarse en cada uno de un lado de fuente de potencia y un lado de carga, y conectarse a un terminal externo.

El elemento de entrada de potencia de arrollamiento puede estar configurado para conectar el terminal de entrada de potencia de arrollamiento a la parte de circuito de manipulación para aplicar la potencia externa a la parte de circuito de manipulación.

15 El conmutador inversor puede estar dispuesto entre el terminal de entrada de potencia de arrollamiento y el elemento de rectificación.

Según una segunda realización de la presente invención, el armazón puede incluir un elemento de sujeción.

El elemento de sujeción puede proporcionarse de manera móvil en el armazón.

El elemento de sujeción puede estar configurado para incluir una parte de guía de soporte y soportar el núcleo móvil.

El núcleo móvil puede incluir un elemento de conexión y un soporte.

20 El elemento de conexión puede estar acoplado a un extremo del núcleo móvil.

El soporte puede proporcionarse en el elemento de conexión.

El soporte puede estar configurado para incluir una pluralidad de salientes de deslizamiento que están formados respectivamente para sobresalir unos hacia otros en ambos lados y acoplarse de manera deslizable a la parte de guía de soporte.

25 Tal como se describió anteriormente, el contactor magnético según las realizaciones de la presente invención impide que un arrollamiento se sobrecaliente, y por tanto usa un arrollamiento que tiene un intervalo amplio de tensión nominal. Además, puede simplificarse una estructura de un producto y puede usarse ampliamente el espacio.

### **Breve descripción de los dibujos**

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

En los dibujos:

la figura 1 es una vista en perspectiva en despiece ordenado que ilustra esquemáticamente una configuración de un contactor magnético de capacidad media-baja general;

35 la figura 2 es un diagrama de circuito de una parte de circuito de manipulación de un contactor magnético de baja capacidad de la técnica anterior;

la figura 3 es una vista en perspectiva en despiece ordenado que ilustra elementos de un contactor magnético según una realización de la presente invención;

40 la figura 4 es una vista de conjunto de un contactor magnético de baja capacidad según una realización de la presente invención, e ilustra elementos internos que se muestran cortando parcialmente una porción lateral de un lado de fuente de potencia de un armazón;

la figura 5 es una vista en perspectiva de una parte móvil según una primera realización de la presente invención;

la figura 6 es una vista en perspectiva que ilustra un estado antes de acoplar la parte móvil según la primera realización de la presente invención a un elemento de sujeción;

45 la figura 7 es una vista en perspectiva acoplada que ilustra un estado tras acoplarse la parte móvil de la figura 6 al

elemento de sujeción;

la figura 8 es una vista en perspectiva de una parte móvil según una segunda realización de la presente invención;

la figura 9 es una vista en sección transversal que ilustra un estado antes de acoplarse entre sí la parte móvil y el elemento de sujeción según la primera realización de la presente invención;

5 la figura 10 es una vista en sección transversal que ilustra un estado antes de acoplarse entre sí la parte móvil y un elemento de sujeción según la segunda realización de la presente invención;

la figura 11 es una vista en sección transversal que ilustra un estado antes de acoplarse entre sí una parte móvil y un elemento de sujeción según una tercera realización de la presente invención;

10 la figura 12 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de una parte fija según una realización de la presente invención;

la figura 13 es una vista en planta de la parte fija de la figura 12;

la figura 14 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea XIV-XIV de la figura 13;

la figura 15 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea XV-XV de la figura 13;

15 la figura 16 es una vista en perspectiva que ilustra un estado en el que una horquilla está acoplada a una bobina según una primera realización de la presente invención;

la figura 17 es una vista en planta de la figura 16;

la figura 18 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea XVII-XVII de la figura 17;

la figura 19 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea XXIV-XXIV de la figura 17;

20 la figura 20 es un gráfico que muestra una magnitud de una fuerza magnética basándose en una distancia entre dos conductores a los que se aplica la fuerza magnética;

la figura 21 es un diagrama de circuito de una parte de circuito de manipulación según una realización de la presente invención;

la figura 22 es una vista en sección transversal que ilustra un estado antes de que funcione un contactor magnético según una realización de la presente invención;

25 la figura 23 es un diagrama de circuito que ilustra un estado en el que se aplica potencia externa a un arrollamiento a través de un conmutador inversor, según una realización de la presente invención;

la figura 24 es un diagrama de circuito que ilustra un estado en el que la potencia externa se aplica al arrollamiento a través de un condensador, según una realización de la presente invención; y

30 la figura 25 es una vista en sección transversal que ilustra un estado tras funcionar el contactor magnético de la figura 22.

### **Descripción detallada de la divulgación**

Ahora se facilitará una descripción en detalle de las realizaciones a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos. Por motivos de brevedad de la descripción con referencia a los dibujos, a los componentes iguales o equivalentes se les proporcionarán los mismos números de referencia, y no se repetirá la descripción de los mismos.

35 La presente divulgación se refiere a un contactor magnético en el que una estructura de un producto está configurada de manera compacta, y un arrollamiento de manipulación tiene un intervalo amplio de tensión nominal.

La figura 3 es una vista en perspectiva en despiece ordenado que ilustra elementos de un contactor magnético según una realización de la presente invención.

40 Tal como se ilustra en la figura 3, el contactor magnético según una realización de la presente invención incluye un primer armazón 111, un elemento de sujeción 120, una parte móvil 130, un elemento elástico 140, una parte fija 180, una parte de circuito de manipulación 170 y un segundo armazón 112.

El primer armazón 111 y el segundo armazón forman un armazón externo de un producto en una forma de caja rectangular.

45 El elemento de sujeción 120 incluye un elemento de pilar 121 que está dispuesto de manera vertical en el centro del elemento de sujeción 120 en una forma de pilar, un elemento de base 122 que está dispuesto en un extremo inferior

del elemento de pilar 121, y una pluralidad de contactos móviles trifásicos 123 que se proporcionan en paralelo a ambos lados del elemento de pilar 121.

5 La parte móvil 130 incluye un núcleo móvil 131 que está formado con una forma cilíndrica, un elemento de conexión 132 que está dispuesto en un extremo superior del núcleo móvil 131 para conectar el elemento de sujeción 120 al núcleo móvil 131, y un soporte 134 que se proporciona en el elemento de conexión 132 para soportar el núcleo móvil 131 en el elemento de sujeción 120.

10 El núcleo móvil 131 tiene un diámetro menor que el diámetro interno de la bobina 150 que está dispuesta en la parte fija 180. Es decir, el diámetro del núcleo móvil 131 es mucho menor que el del núcleo móvil de la técnica anterior 131 que tiene una forma de E en una dirección longitudinal izquierda y derecha del primer armazón 111, y la longitud en la dirección axial del núcleo móvil 131 es larga. El núcleo móvil 131 que tiene la estructura anteriormente descrita puede insertarse en la bobina 150 en una dirección axial (una dirección hacia arriba y hacia abajo en el dibujo). El diámetro de la bobina 150 se reduce mediante el núcleo móvil 131 que tiene la estructura, y puede usarse un espacio lateral entre una superficie interior del segundo armazón 112 y la bobina 150 como espacio de instalación de la parte de circuito de manipulación 170.

15 Cuando se disipa la potencia externa aplicada al arrollamiento 156, el elemento elástico 140 restaura la parte móvil 130 y el elemento de sujeción 120 a la posición original con una fuerza de restauración elástica, y usar un resorte helicoidal en el que un arrollamiento está enrollado en forma en espiral.

La parte fija 180 puede incluir una bobina 150, que incluye un arrollamiento 156 y genera un campo magnético, y una horquilla 160 que está acoplada a un lado en la dirección de anchura de la bobina 150 en forma de caja.

20 La parte de circuito de manipulación 170 puede incluir una placa de circuito impreso (PCB) 171, que está dispuesta de manera vertical en un espacio lateral de un lado de fuente de potencia de la bobina 150, y un conmutador inversor 172 que está montado en la PCB 171.

25 La figura 4 es una vista de conjunto de un contactor magnético de baja capacidad según una realización de la presente invención, e ilustra elementos internos que se muestran cortando parcialmente una porción lateral de un lado de fuente de potencia del armazón 110.

30 Tal como se ilustra en la figura 4, el primer armazón 111 y el segundo armazón 112 se ensamblan entre sí de modo que un borde inferior del primer armazón 111 que está abierto en una dirección hacia abajo está enfrentado a un borde superior del segundo armazón 112 que está abierto en una dirección hacia arriba. Un espacio de alojamiento está formado en los armazones primero y segundo 111 y 112 ensamblados, y aloja el elemento de sujeción 120, la parte móvil 130, la parte fija 180, el elemento elástico 140 y la parte de circuito de manipulación 170.

El elemento de sujeción 120 puede proporcionarse en el primer armazón 111 para poder moverse en una dirección hacia arriba y hacia abajo, y una parte de presión 124 está formada para sobresalir en un extremo superior del elemento de sujeción 120. La parte de presión 124 puede estar expuesta al exterior del primer armazón 111 y, por tanto, un usuario puede manipular manualmente el elemento de sujeción 120.

35 Puede recortarse un lado de un lado frontal (un lado de fuente de potencia) del primer armazón 111, y entre los elementos alojados en un producto, puede proporcionarse un contacto móvil 123 en un lado del elemento de sujeción 120 para poder moverse en una dirección hacia arriba y hacia abajo. En este caso, el contacto móvil 123 puede estar soportado de manera elástica mediante un resorte.

40 Un terminal de potencia principal proporcionado en tres fases (fases R, S y T) puede incluirse en el primer armazón 111, y un contacto fijo 113 puede fijarse a, y proporcionarse en, un extremo del terminal de potencia principal del lado de fuente de potencia para estar separado del contacto móvil 123 en una dirección hacia arriba y hacia abajo. La parte móvil 130 y el elemento de sujeción 120 pueden bajarse mediante una fuerza de absorción de un electroimán que se genera cuando el usuario presiona la parte de presión 124 del elemento de sujeción 120 o se aplica la potencia externa al arrollamiento 156, y el contacto móvil 123 que funciona como un cuerpo con el elemento de sujeción 120 puede bajarse para entrar en contacto con el contacto fijo 113.

Además, puede proporcionarse un elemento fijo para el terminal de potencia principal para cada una de las tres fases en el contacto fijo 113 proporcionado en el primer armazón 111. Un terminal de línea del lado de fuente de potencia y un terminal de línea de un lado de carga pueden insertarse y fijarse en el terminal de potencia principal usando un elemento fijo.

50 La parte móvil 130 puede incluir el elemento de conexión 132 que tiene una forma de placa tetragonal y está dispuesto en el núcleo móvil 131, una parte de manipulación de conmutador 133 que está formada para sobresalir en una dirección horizontal en un lado del elemento de conexión 132, y un saliente de manipulación de conmutador 133a que está formado para sobresalir en una dirección hacia abajo en una parte inferior de la parte de manipulación de conmutador 133.

55 El elemento de conexión 132 tiene dos funciones. Una primera función es una función de conexión que conecta el

elemento de sujeción 120 al núcleo móvil 131, y una segunda función es una función de manipulación de conmutador en la que el saliente de manipulación de conmutador 133a presiona una palanca de funcionamiento de conmutador 172a del conmutador inversor 172, que está dispuesta debajo de la parte de manipulación de conmutador 133 del elemento de conexión 132, para invertir un contacto interno (en el que la inversión indica la conmutación del contacto interno desde una posición activada hasta una posición desactivada).

El resorte helicoidal 140 puede estar dispuesto entre un extremo inferior del elemento de sujeción 120 y un extremo superior de la bobina 150. En este caso, un diámetro de un extremo superior del resorte helicoidal 140 puede ser menor que el de un extremo inferior del resorte helicoidal 140, y el extremo superior del resorte helicoidal 140 entra en contacto con, y se soporta por, el extremo inferior del elemento de sujeción 120. Por tanto, se aplica una fuerza de restauración elástica al extremo inferior del elemento de sujeción 120, y el extremo inferior del resorte helicoidal 140 se fija al extremo superior de la bobina 150.

La bobina 150 de la parte fija 180 puede incluir un elemento de entrada de potencia de arrollamiento 152 que está formado por un material conductor, conectado a un terminal externo de entrada de potencia de arrollamiento (no mostrado), y proporcionado en el extremo superior de la bobina 150. La PCB 171 de la parte de circuito de manipulación 170 puede acoplarse directamente a un lado del elemento de entrada de potencia de arrollamiento 152 usando un anillo de conexión 174 y, por tanto, la entrada de potencia externa desde un terminal de entrada de potencia de arrollamiento 151 puede aplicarse directamente a la parte de circuito de manipulación 170 a través del elemento de entrada de potencia de arrollamiento 152 de la bobina 150 sin un elemento independiente. En este caso, el elemento de entrada de potencia de arrollamiento 152 puede proporcionarse como un elemento de la bobina 150, y puede aislarse mediante un elemento aislante que está formado por un material aislante tal como plástico y tiene una forma de placa.

Un espacio lateral de un lado (una superficie frontal en la figura 4) de la bobina 150 puede usarse como espacio de instalación de la PCB 171 de la parte de circuito de manipulación 170 y, por tanto, un producto puede configurarse de manera sencilla y miniaturizarse. Es decir, la PCB 171 de la parte de circuito de manipulación 170 está dispuesta en el espacio lateral de la bobina 150 en paralelo con una dirección de movimiento del núcleo móvil 131 y, por tanto, puede prevenirse la interferencia entre la PCB 171 y el núcleo móvil 131. Por ejemplo, cuando la PCB 171 está dispuesta de manera horizontal en la bobina 150, debe garantizarse un orificio de inserción en la PCB 171 de modo que el núcleo móvil 131 se inserta de manera móvil en la PCB 171 y, por tanto, una porción de una zona de la PCB 171 no puede usarse. Además, en este caso, debido a la interferencia del núcleo móvil 131 y la PCB 171, el espacio se limita en la disposición y diseño del núcleo móvil 131 y un resorte (el elemento elástico 140). Además, se añade un procedimiento de procesamiento independiente para formar un orificio de inserción para garantizar la movilidad en la PCB 171, y un espacio para proporcionar un elemento electrónico en la PCB 171 se reduce en proporción a una zona del orificio de inserción. Por este motivo, el tamaño de la PCB 171 se aumenta inevitablemente, provocando dificultad para miniaturizar un producto.

Además, la PCB 171 puede incluir el conmutador inversor 172 y un condensador 173 (un elemento de caída de tensión) que se proporcionan como un cuerpo, y la palanca de funcionamiento de conmutador 172a que tiene un tipo de tira puede acoplarse de manera diagonal a un lado del conmutador inversor 172 en una estructura de bisagra. Por tanto, el conmutador inversor 172 del que un contacto está normalmente cerrado puede conectar una fuente de potencia externa al arrollamiento 156, y el conmutador inversor 172 puede presionarse e invertirse mediante el saliente de manipulación de conmutador 133a de la parte móvil 130. De manera simultánea, la potencia externa puede fluir hasta el arrollamiento 156 a través del condensador 173. Por tanto, se produce una caída de la tensión de la fuente de potencia externa mediante el condensador 173, y se reduce una corriente de consumo aplicada al arrollamiento 156.

Además, tal como se describió anteriormente, aunque se reduzca la corriente de consumo del arrollamiento 156, se garantiza una fuerza de absorción de un electroimán para mantener un estado de contacto del contacto móvil 123 y el contacto fijo 113.

La figura 5 es una vista en perspectiva de una parte móvil 130 según una primera realización de la presente invención.

Tal como se ilustra en la figura 5, la parte móvil 130 incluye un núcleo móvil en forma de cilindro 131, un elemento de conexión 132 que está dispuesto en un extremo superior del núcleo móvil 131, y un soporte 134 que se proporciona en el elemento de conexión 132 y acoplado al elemento de sujeción 120 mediante un pasador de soporte 135.

El elemento de conexión 132 puede formarse en una forma de placa tetragonal, y una parte de manipulación de conmutador 133 está formada para sobresalir en una dirección de un lado de fuente de potencia en una esquina lateral de una placa tetragonal y puede presionar el conmutador inversor 172.

En este caso, una parte de acoplamiento en forma de círculo 131a puede formarse para sobresalir en una dirección axial en un extremo superior del núcleo móvil 131 de modo que un diámetro de la parte de acoplamiento 131a es menor que el del núcleo móvil 131, y puede formarse un orificio pasante en cada una de las partes inferiores del

elemento de conexión 132 y el soporte 134. La parte de acoplamiento 131a puede pasar a través del orificio pasante, y el elemento de conexión 132 y el soporte 134 pueden fijarse, como un cuerpo, a un extremo superior del núcleo móvil 131 mediante unos medios de acoplamiento tales como unos medios de remachado.

5 El soporte 134 puede incluir un cuerpo de soporte que tiene una forma de placa tetragonal y se proporciona en una parte superior del elemento de conexión 132 para entrar en contacto con una superficie entre los mismos, una pluralidad de partes laterales que están formadas para extenderse en una dirección hacia arriba desde ambos extremos laterales del cuerpo de soporte, y un orificio de inserción 134a que está formado en cada una de las partes laterales.

10 El pasador de soporte 135 puede acoplarse para pasar a través del orificio de inserción 134a en una dirección axial. El núcleo móvil 131 y el elemento de sujeción 120 pueden conectarse mecánicamente entre sí mediante el pasador de soporte 135, y pueden funcionar como un cuerpo.

La figura 6 es una vista en perspectiva que ilustra un estado antes de acoplarse la parte móvil 130 según la primera realización de la presente invención al elemento de sujeción 120, y la figura 7 es una vista en perspectiva acoplada que ilustra un estado tras acoplarse la parte móvil 130 de la figura 6 al elemento de sujeción 120.

15 Tal como se ilustra en la figura 6, una parte de guía de soporte 125 puede formarse para sobresalir en una parte inferior del elemento de sujeción 120, y una ranura de guiado 125a puede formarse de manera continua en una superficie interior de la parte de guía de soporte 125 a lo largo de una dirección longitudinal. El pasador de soporte 135 puede insertarse de manera deslizable en, y acoplarse con, la ranura de guiado 125a en un estado de estar ensamblado con el soporte 134 de la parte móvil 130.

20 Tal como se ilustra en la figura 7, dado que el pasador de soporte 135 puede insertarse en, y acoplarse con, la ranura de guiado 125a, el elemento de sujeción 120 y la parte móvil 130 pueden funcionar como un cuerpo para poder moverse de manera vertical en el primer armazón 111 y el segundo armazón 112.

La figura 8 es una vista en perspectiva de una parte móvil 230 según una segunda realización de la presente invención.

25 La parte móvil 230 según una segunda realización de la presente invención puede incluir un núcleo móvil 131 que tiene una forma cilíndrica, un elemento de conexión 132 que tiene una forma de placa tetragonal, y un soporte 234. El núcleo móvil 131, el elemento de conexión 132 y el soporte 234 de la parte móvil 130 según la segunda  
30 realización de la presente invención corresponden respectivamente al núcleo móvil 131, al elemento de conexión 132 y al soporte 134 de la parte móvil 130 según la primera realización de la presente invención. Una anchura de una parte de manipulación de conmutador 233 según la segunda realización, que está formada para sobresalir en un extremo lateral del elemento de conexión 132, puede ser más estrecha que la de la parte de manipulación de conmutador 133 según la primera realización. Un saliente de manipulación de conmutador 233a según la segunda  
35 realización puede estar curvado en una dirección directamente inferior desde un extremo de la parte de manipulación de conmutador 133, pero el saliente de manipulación de conmutador 133a según la primera realización puede estar dispuesto hacia dentro en una dirección desde un extremo de la parte de manipulación de conmutador 133 hasta el núcleo móvil 131. Además, el soporte 234 según la segunda realización puede no incluir un pasador de soporte 135 independiente, y puede incluir un saliente de deslizamiento 234a que está formado para sobresalir en una dirección axial desde una parte lateral del soporte 234. El saliente de deslizamiento 234a puede insertarse en, y acoplarse con, la parte de guía de soporte 125 del elemento de sujeción 120.

40 La figura 9 es una vista en sección transversal que ilustra un estado antes de acoplarse entre sí la parte móvil 130 y el elemento de sujeción 120 según la primera realización de la presente invención. La figura 10 es una vista en sección transversal que ilustra un estado antes de acoplarse entre sí la parte móvil 230 y el elemento de sujeción 120 según la segunda realización de la presente invención. La figura 11 es una vista en sección transversal que  
45 ilustra un estado antes de acoplarse entre sí una parte móvil 330 y un elemento de sujeción 120 según una tercera realización de la presente invención.

El pasador de soporte 135 de la parte móvil 130 ilustrado en la figura 9 puede insertarse en, y acoplarse con, la parte de guía de soporte 125 del elemento de sujeción 120 y, por tanto, el elemento de sujeción 120 y la parte móvil 130 pueden interactuar como un cuerpo en una dirección hacia arriba y hacia abajo.

50 Además, el saliente de deslizamiento 234a de la parte móvil 230 ilustrado en la figura 10 puede formarse para sobresalir en una dirección hacia fuera desde una parte lateral del soporte 234, y puede insertarse en, y acoplarse con, la parte de guía de soporte 125 del elemento de sujeción 120. Por tanto, el elemento de sujeción 120 y la parte móvil 230 pueden interactuar como un cuerpo en una dirección hacia arriba y hacia abajo.

55 Además, un saliente de deslizamiento 334a de la parte móvil 330 ilustrado en la figura 11 puede formarse para sobresalir en una dirección hacia dentro desde una parte lateral de un soporte 334, y puede insertarse en, y acoplarse con, una parte de guía de soporte 325 del elemento de sujeción 120. Por tanto, el elemento de sujeción 120 y la parte móvil 330 pueden interactuar como un cuerpo en una dirección hacia arriba y hacia abajo.

La figura 12 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de una parte fija 180 según una realización de la presente invención.

Tal como se ilustra en la figura 12, la parte fija 180 puede incluir una bobina 150 y una horquilla 160 que está acoplada a ambos lados de la bobina 150 en una dirección de anchura.

5 La bobina 150 puede incluir un cuerpo de bobina 150a que tiene una forma cilíndrica y una parte de inserción de horquilla 153 que tiene una forma de caja y está formada de manera cóncava en cada uno de un extremo superior y un extremo inferior del cuerpo de bobina 150a. Una abertura puede formarse en un lado en la dirección de anchura de la parte de inserción de horquilla 153, y la horquilla 153 puede insertarse en, y acoplarse con, la parte de inserción de horquilla 153 a través de la abertura.

10 El cuerpo de bobina 150a puede incluir una parte hueca que está formada en el mismo, y un arrollamiento puede enrollarse alrededor de una superficie exterior del cuerpo de bobina 150a.

En particular, puede proporcionarse un terminal de entrada de potencia de arrollamiento 151 en cada uno de ambos extremos en una dirección longitudinal desde un extremo superior de la bobina 150, y puede aplicarse potencia externa a través del terminal de entrada de potencia de arrollamiento 151.

15 Además, puede proporcionarse un elemento de entrada de potencia de arrollamiento 152 en un extremo superior del cuerpo de bobina 150a. El elemento de entrada de potencia de arrollamiento 152 que tiene una forma de placa puede conectar directamente el terminal de entrada de potencia de arrollamiento 151 a una parte de circuito de manipulación 170, y por tanto proporcionar una trayectoria de conducción de electricidad entre el terminal de entrada de potencia de arrollamiento 151 y la parte de circuito de manipulación 170.

20 Además, puede proporcionarse un terminal de arrollamiento 155 en un extremo inferior de la bobina 150. El terminal de arrollamiento 155 puede conectarse directamente a la parte de circuito de manipulación 170, y puede permitir aplicar una corriente, controlada en la parte de circuito de manipulación 170, al arrollamiento 156.

25 La horquilla 160 puede tener una estructura en la que una superficie de una placa está abierta, las otras tres superficies están cerradas, y la placa está curvada en forma de  $\sqcap$ . Un extremo superior 160a y un extremo inferior 160b de la horquilla 160 procesada mediante curvado pueden insertarse de manera deslizante en una parte de inserción de horquilla 153, que se proporciona en cada uno del extremo superior y el extremo inferior de la bobina 150, en una dirección de anchura de la bobina 150, y pueden ensamblarse en contacto entre sí.

En este caso, puede formarse una abertura circular en el extremo superior 160a de la horquilla 160, y el núcleo móvil 131 puede insertarse en una parte hueca 154, que está formada en la bobina 150, a través de la abertura.

30 Además, el extremo inferior 160b de la horquilla 160 puede bloquearse en una forma de plano, y cuando se baja el núcleo móvil 131, el extremo inferior 160b de la horquilla 160 puede actuar como tope con el fin de que el núcleo móvil 131 no se baje una determinada distancia " $l$ " o más.

35 En este caso, una parte de conexión 160c que conecta el extremo superior 160a y el extremo inferior 160b de la horquilla 160 forma una trayectoria magnética para un campo magnético que se genera alrededor del arrollamiento 156. La horquilla 160 puede magnetizarse completamente por el campo magnético.

La figura 13 es una vista en planta de la parte fija 180 de la figura 12. La figura 14 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea XIV-XIV de la figura 13. La figura 15 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea XV-XV de la figura 13.

40 Tal como se ilustra en la figura 14, el terminal de entrada de potencia de arrollamiento 151 puede proporcionarse en un extremo lateral (izquierdo) del extremo superior de la bobina 150, y la potencia externa puede aplicarse a la parte de circuito de manipulación 170 a través del elemento de entrada de potencia de arrollamiento 152 que se proporciona en el extremo superior de la bobina 150.

45 La parte de circuito de manipulación 170 puede acoplarse directamente a un lado del lado de fuente de potencia de la bobina 150 a través del anillo de conexión 174, y se le puede suministrar una tensión de funcionamiento del arrollamiento 156 desde el exterior sin un elemento independiente.

En este caso, la parte de circuito de manipulación 170 puede incluir la PCB 171 que tiene una forma de plano y está dispuesta en una dirección vertical, el conmutador inversor 172 que está montado en la PCB 171, y el condensador 173 que se proporciona en la PCB 171 para estar separado del conmutador inversor 172 en la dirección de anchura de la bobina 150.

50 El conmutador inversor 172 puede incluir la palanca de funcionamiento de conmutador 172a, que está dispuesta de manera inclinada en un tipo de tira en un lado superior del cuerpo de conmutador, y el contacto fijo y el contacto móvil que se proporcionan en el cuerpo de conmutador.

El conmutador inversor 172 puede ser un conmutador de contacto b en el que un contacto interno está normalmente cerrado, y cuando se aplica una señal desde el exterior a través de la palanca de funcionamiento de conmutador 172a, se hace funcionar un contacto móvil y se separa (desactiva) de un contacto fijo.

5 En este caso, cuando se aplica la potencia externa, el conmutador inversor 172 puede conectar el terminal de entrada de potencia de arrollamiento 151 al arrollamiento 156, y transferir una corriente, aplicada desde el terminal de entrada de potencia de arrollamiento 151, hasta el arrollamiento 156.

Además, el conmutador inversor 172 puede recibir una señal desde el exterior según un funcionamiento mecánico de la parte móvil 130. Es decir, tal como se ilustra en la figura 4, cuando el saliente de manipulación de conmutador de la parte móvil 130 se baja mediante una fuerza de absorción de un electroimán, el saliente de manipulación de conmutador de la parte móvil 130 presiona la palanca de funcionamiento de conmutador 172a para invertir el conmutador inversor 172. En este caso, la inversión indica la desactivación de un contacto interno que está normalmente cerrado (estado activado).

15 La palanca de funcionamiento de conmutador 172a del conmutador inversor 172 puede incluir una parte de bisagra que está formada en un extremo inferior para curvarse, y la parte de bisagra puede estar dispuesta en el cuerpo de conmutador. Cuando el extremo superior de la palanca de funcionamiento de conmutador 172a es un extremo libre y se presiona por el saliente de manipulación de conmutador, el contacto móvil puede separarse del contacto fijo 113.

20 La palanca de funcionamiento de conmutador 172a puede tener una estructura de tira y elasticidad, y cuando se libera una fuerza de presión del saliente de manipulación de conmutador 133a, la palanca de funcionamiento de conmutador 172a puede restaurarse a la posición original mediante una fuerza de restauración elástica. Además, tal como se ilustra en la figura 4, un extremo de contacto 172a' que tiene una forma de arco puede formarse en un extremo de la palanca de funcionamiento de conmutador 172a, y entra fácilmente en contacto con el saliente de manipulación de conmutador de la parte móvil 130.

25 La parte de circuito de manipulación 170 puede permitir que una corriente, que se introduce a través del terminal de entrada de potencia de arrollamiento 151, pase a través del condensador 173 de manera simultánea con lo cual se invierte el conmutador inversor 172 y, por tanto, se consume una corriente que va a aplicarse al arrollamiento 156. Por tanto, puede proporcionarse una fuerza de absorción para mantener un estado de contacto del contacto móvil 123 y el contacto fijo con baja potencia de consumo del arrollamiento 156.

30 La bobina 150 puede incluir una parte de enrollamiento de arrollamiento 150a, que tiene una forma cilíndrica e incluye una parte hueca 154 formada en la misma, y una parte de brida 150b que está formada para sobresalir en una dirección hacia fuera desde un extremo superior y un extremo inferior de la parte de enrollamiento de arrollamiento 150a.

35 El arrollamiento 156 puede enrollarse alrededor de una superficie exterior de la parte de enrollamiento de arrollamiento 150a una pluralidad de veces, y cuando se aplica la potencia externa al arrollamiento 156, el arrollamiento 156 puede generar un campo magnético para convertirse en un electroimán. En este caso, la parte de enrollamiento de arrollamiento 150a está formada por un material de núcleo de hierro, y aumenta el campo magnético que se genera en la parte de enrollamiento de arrollamiento 150a.

40 La parte de brida 150b, que está dispuesta en cada uno del extremo superior y el extremo inferior de la bobina 150, puede incluir la parte de inserción de horquilla 153 que está formada de manera cóncava en la misma. Por tanto, la parte de brida 150b puede guiar y soportar la inserción recta de la horquilla 160 en una dirección de anchura (dirección XIV-XIV en el dibujo).

La figura 16 es una vista en perspectiva que ilustra un estado en el que la horquilla 160 está acoplada a la bobina 150 según una primera realización de la presente invención. La figura 17 es una vista en planta de la figura 16. La figura 18 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea XVII-XVII de la figura 17. La figura 19 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea XIV-XIV de la figura 17.

45 Tal como se ilustra en la figura 16, puede formarse una abertura semicircular en un extremo superior de la horquilla 160. Cuando la horquilla 160 que tiene una forma de  $\sqcap$  se inserta en, y se acopla con, la abertura a través de la parte de inserción de horquilla 153 de la bobina 150 para entrar en contacto de manera simétrica entre sí con respecto a una línea central en dirección longitudinal (XVII-XVII de la figura 17) de la bobina 150 a ambos lados de la bobina 150 en la dirección de anchura, la abertura formada en el extremo superior de la horquilla 160 puede formar una forma circular, y coincidir con la abertura formada en el extremo superior de la bobina 150. El núcleo móvil puede insertarse en la parte hueca 154 de la bobina 150 a través de la abertura.

55 Tal como se ilustra en la figura 18, la horquilla 160 puede actuar como un núcleo fijo para un campo magnético que se genera cuando se aplica potencia a la horquilla 160, y el extremo superior y el extremo inferior de la horquilla 160 pueden disponerse para enfrentarse al, y estar separados del, elemento de conexión 132 de la parte móvil 130 y una parte inferior del núcleo móvil 131 con un intervalo entre los mismos en una dirección axial en una forma de plano, respectivamente. Por tanto, puede maximizarse una fuerza de absorción entre el extremo superior de la horquilla 160 y el elemento de conexión 132 de la parte móvil 130.

Además, puede determinarse una distancia de movimiento de la parte móvil 130 basándose en un intervalo (una distancia “ $\ell$ ”) entre la parte inferior del núcleo móvil 131 y el extremo inferior de la horquilla 160. Esto es así porque el extremo inferior de la horquilla 160 actúa como tope y, por tanto, cuando se baja el extremo inferior del núcleo móvil 131, el extremo inferior del núcleo móvil 131 entra en contacto con la parte inferior de la horquilla 160, y ya no se baja.

La figura 20 es un gráfico que muestra una magnitud de una fuerza magnética “F” basándose en una distancia “ $\ell$ ” entre dos conductores a los que se aplica la fuerza magnética.

Se aplica una fuerza magnética a la parte móvil y la parte fija debido a un campo magnético generado a partir del arrollamiento. En la presente realización, la fuerza magnética indica una fuerza de absorción “F” con la que la parte fija atrae la parte móvil, y una distancia entre objetos a los que se aplica la fuerza magnética indica una distancia “ $\ell$ ” entre la parte inferior del núcleo móvil y el extremo inferior de la horquilla.

En este caso, una relación entre la fuerza magnética “F” y la distancia “ $\ell$ ” entre los objetos a los que se aplica la fuerza magnética se expresa como la siguiente ecuación:

$$F = k \frac{I}{\ell^2}$$

donde k indica una constante proporcional, e I indica una corriente [A].

En la relación, la fuerza magnética (una fuerza de absorción) es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia entre los objetos a los que se aplica la fuerza magnética.

Por tanto, cuando se aplica la misma corriente, a medida que la distancia se vuelve más corta, la fuerza magnética que actúa entre la parte móvil y la parte fija aumenta en proporción inversa al cuadrado de la distancia.

Dicho de otro modo, la distancia “ $\ell$ ” entre la parte inferior del núcleo móvil y el extremo inferior de la horquilla tiene el valor máximo antes de que se aplique la potencia externa al arrollamiento. Cuando se aplica la potencia externa al arrollamiento, la distancia “ $\ell$ ” entre la parte inferior del núcleo móvil y el extremo inferior de la horquilla se reduce cada vez más debido a un electroimán y, por tanto, la fuerza magnética que actúa entre la parte móvil y la parte fija aumenta tal como se expresa en la relación.

Por tanto, cuando se supone que una fuerza magnética para mover un contacto móvil (que está separado de un contacto fijo) hacia un contacto fijo antes de aplicarse la potencia externa al arrollamiento es F1, a medida que se reduce la distancia “ $\ell$ ” mediante la fuerza magnética “F1”, una fuerza magnética “F2” aumenta (F2>>F1). Además, una vez que el contacto móvil entra en contacto con el contacto fijo, una fuerza “F” para mantener un estado de contacto de una parte de contacto puede ser mucho menor que la fuerza magnética “F2”. Esto indica que una vez que se entra en contacto con la parte de contacto, a pesar de reducirse la potencia de consumo del arrollamiento, el estado de contacto de la parte de contacto se mantiene de manera suficiente.

Por tanto, según realizaciones de la presente invención, cuando se mantiene el estado de contacto de la parte de contacto, disminuyendo la potencia de consumo del arrollamiento, se disminuye una temperatura del arrollamiento en comparación con la temperatura de arrollamiento existente y, por tanto, puede impedirse que aumente una resistencia del arrollamiento 156. Además, según la norma de seguridad, un contacto puede funcionar a un nivel correspondiente al 85% de una tensión nominal del arrollamiento, y cuando se mantiene un estado de contacto del contacto, pueden satisfacerse la totalidad de las dos condiciones que impiden que se supere una temperatura límite del arrollamiento.

La figura 21 es un diagrama de circuito de una parte de circuito de manipulación según una realización de la presente invención.

La parte de circuito de manipulación según una realización de la presente invención puede incluir una PCB de tipo placa, un conmutador inversor SW, un elemento de caída de tensión C y un elemento de rectificación B/D.

La PCB es una placa electrónica en la que están montados elementos electrónicos, tales como el conmutador inversor SW, como un módulo.

El conmutador inversor SW puede detectar que se reduce la distancia “ $\ell$ ” entre el núcleo móvil 131 y la horquilla 160 a la que se aplica una fuerza magnética. Un grado de reducción de la distancia “ $\ell$ ” necesita un grado que permite a los expertos en la técnica verificar, mediante observación y experimentación, que una fuerza magnética aumenta considerablemente en proporción a la reducción de la distancia según una relación entre la fuerza

magnética y la distancia, pero no está limitado en la presente invención.

El saliente de manipulación de conmutador 133a de la parte móvil 130 está dispuesto dentro de una distancia móvil, y al conmutador inversor SW se le suministra una señal de contacto físico a partir del saliente de manipulación de conmutador 133a de la parte móvil 130, concretamente, la palanca de funcionamiento de conmutador 172a del conmutador inversor SW se presiona mediante el saliente de manipulación de conmutador 133a de la parte móvil 130. Por tanto, el conmutador inversor SW detecta que se reduce la distancia “ $\ell$ ” entre el núcleo móvil 131 y la horquilla 160. En este momento, la potencia externa fluye hasta el condensador C de manera simultánea con la inversión del conmutador inversor SW.

En la presente invención, el condensador C usado como elemento de caída de tensión está conectado a ambos extremos del conmutador inversor SW para dividir y producir una caída de una tensión. En este caso, el condensador C está conectado en serie entre una pluralidad de terminales de entrada de potencia externa P1 y P2 y un arrollamiento L, divide una tensión y produce una caída de una tensión aplicada al arrollamiento L en cuanto al arrollamiento 156. Por ejemplo, cuando una tensión de fuente externa es de 100 V, dividiendo la tensión de fuente externa, se aplica una tensión de 20 V al condensador C, y se aplica una tensión de 80 V al arrollamiento L. Con respecto al arrollamiento L, el condensador C produce una caída de la tensión de fuente externa de 100 V en 20 V.

El elemento de rectificación B/D puede estar configurado con un diodo de puente B/D, que puede realizar una función de conversión de CC de convertir (rectificar) potencia de CA, aplicada mediante el conmutador inversor SW o el condensador C, en potencia de CC. Por tanto, una fuerza de absorción para mover la parte móvil 130 hacia la parte fija 180 puede generarse aplicando una corriente CC, generada mediante conversión por el elemento de rectificación, al arrollamiento L.

La figura 22 es una vista en sección transversal que ilustra un estado antes de que funcione un contactor magnético según una realización de la presente invención, y la figura 23 es un diagrama de circuito que ilustra un estado en el que se aplica potencia externa al arrollamiento 156 a través del conmutador inversor 172, según una realización de la presente invención.

Ahora se describirá un estado de funcionamiento de circuito de la parte de circuito de manipulación 170 basándose en la estructura de circuito descrita anteriormente.

Tal como se ilustra en la figura 22, el contacto móvil 123 y el contacto fijo 113 que están dispuestos en el primer armazón 111 pueden estar separados uno de otro.

Puede aplicarse potencia externa al arrollamiento 156 a través del conmutador inversor 172, para suministrar potencia principal a una carga. En este caso, la distancia “ $\ell$ ” entre el núcleo móvil 131 y la horquilla 160 es el máximo antes de que se aplique la potencia externa al arrollamiento 156 y, por tanto, una fuerza de absorción para atraer el núcleo móvil 131 a la horquilla 160 para cerrar el contacto móvil 123 con el contacto fijo 113 debe ser mayor que la de un caso en el que se mantiene un estado de contacto de un parte de contacto (el contacto móvil 123 y el contacto fijo 113).

Tal como se ilustra en la figura 23, cuando se aplica la potencia externa a través de los terminales de entrada de potencia de arrollamiento P1 y P2, una corriente de entrada puede pasar a través del conmutador inversor SW que normalmente está en un estado activado, y entonces puede convertirse de corriente CA en corriente CC mediante el elemento de rectificación B/D (el diodo de puente), tras lo cual puede aplicarse la corriente CC al arrollamiento L.

La figura 24 es un diagrama de circuito que ilustra un estado en el que se aplica la potencia externa al arrollamiento L a través de un condensador C, según una realización de la presente invención, y la figura 25 es una vista en sección transversal que ilustra un estado tras hacer funcionar el contactor magnético de la figura 22.

Cuando se aplica una corriente de fuente externa al arrollamiento 156, puede generarse un campo magnético alrededor del arrollamiento 156, y la horquilla 160 que actúa como un núcleo fijo puede magnetizarse mediante el campo magnético, mediante lo cual la parte fija 180 (que incluye la bobina 150 y la horquilla 160) puede convertirse en su totalidad en un electroimán. La parte móvil 130 (el núcleo móvil 131 y el elemento de conexión 132) puede bajarse hacia la horquilla 160 de la parte fija 180 mediante una fuerza de absorción de la parte fija magnetizada 180.

En este caso, cuando el extremo inferior del núcleo móvil 131 está cerca del extremo inferior de la horquilla 160, puede reducirse la distancia “ $\ell$ ”, y la fuerza magnética “F” entre el núcleo móvil 131 y la horquilla 160 puede aumentar (véase la figura 20). Por tanto, cuando se cierra el contacto móvil 123, una corriente de fuente externa aplicada al núcleo móvil 131 puede disminuir y, por tanto, si se detecta que el extremo inferior del núcleo móvil bajado 131 está cerca del extremo inferior de la horquilla 160 mediante el conmutador inversor 172, puede disminuir una tensión aplicada al arrollamiento 156.

Por tanto, cuando el extremo inferior del núcleo móvil 131 está cerca del extremo inferior de la horquilla 160, el saliente de manipulación de conmutador 133a del núcleo móvil 131 puede presionar el terminal de contacto en forma de arco 172a', que se proporciona en la palanca de funcionamiento de conmutador 172a del conmutador inversor

172, para desactivar (invertir) un contacto del conmutador inversor 172.

5 Tal como se ilustra en la figura 24, la corriente de fuente externa puede fluir a través del condensador C de manera simultánea con la desactivación del conmutador inversor SW y, por tanto, puede producirse una caída de una tensión. Una corriente con caída puede rectificarse mediante el elemento de rectificación B/D, y después puede fluir en el arrollamiento L.

Una fuerza magnética (una fuerza de absorción) aumenta debido a la distancia reducida entre el núcleo móvil 131 y la horquilla 160 a la que se aplica la fuerza magnética y, por tanto, a pesar de que la corriente con caída fluye en el arrollamiento 156, puede entrarse en contacto con un contacto, la fuerza de absorción de la parte fija 180 para entrar en contacto con un contacto y mantener un estado de contacto del contacto es suficiente.

10 Tal como se ilustra en la figura 25, el extremo inferior del núcleo móvil 131 se baja mediante la fuerza de absorción generada por la parte fija 180 para poner en contacto el extremo inferior de la horquilla 160, y el contacto móvil 123 mecánicamente conectado al núcleo móvil 131 entra en contacto con el contacto fijo 113, mediante lo cual se aplica una potencia principal a la carga.

15 Por tanto, según realizaciones de la presente invención, puede proporcionarse el contactor magnético en el que una corriente de consumo que fluye en el arrollamiento 156 (L) se reduce debido a una estructura de la parte de circuito de manipulación 170 que usa el conmutador inversor 172 y el elemento de caída de tensión C y, por tanto, aunque aumente la temperatura del arrollamiento 156 hasta una temperatura límite permisible, se garantiza una fiabilidad de funcionamiento del contacto móvil 123, y además, se usa el arrollamiento 156 (L) dentro del intervalo amplio de tensión nominal.

20 Por ejemplo, en el contactor magnético de baja capacidad de la técnica anterior, la tensión nominal del arrollamiento 156 (L) para hacer funcionar el contacto móvil 123 es de 48 V. Sin embargo, en el contactor magnético de baja capacidad según realizaciones de la presente invención, el intervalo de tensión nominal del arrollamiento 156 (L) para hacer funcionar el contacto móvil 123 se amplía hasta de 44 V a 75 V y, por tanto, puede garantizarse un intervalo útil de un producto más amplio que el de otro producto en la misma clase.

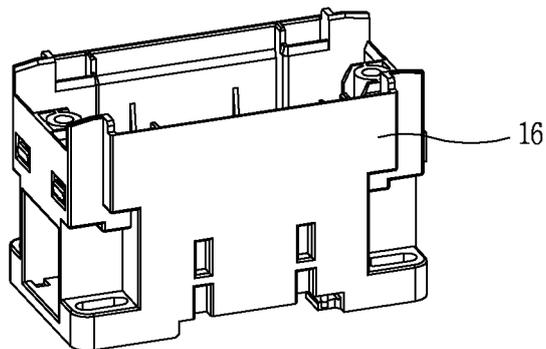
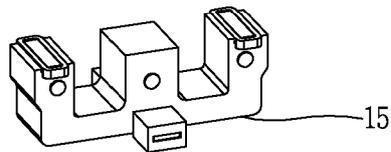
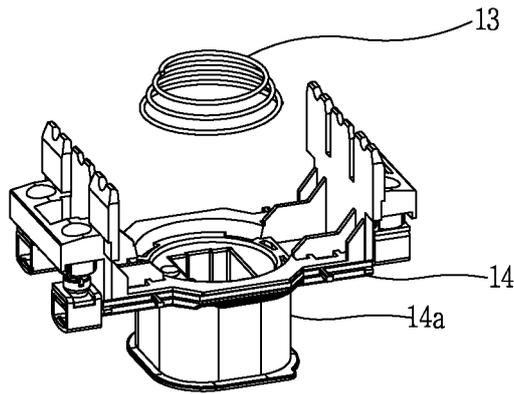
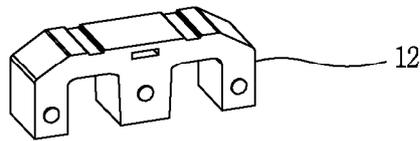
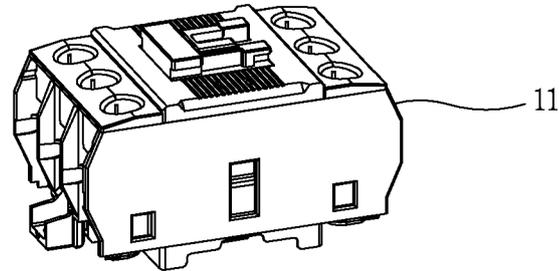
25 Además, cambiando la forma del núcleo móvil 131, se garantiza un espacio libre en un espacio lateral de la bobina 150. Por tanto, aunque no se aumente el tamaño del contactor magnético de baja capacidad, se monta la parte de circuito de manipulación 170 (una parte de circuito de PCB) y, además, se dispone la parte de circuito de manipulación 170 de manera compacta en una dirección vertical en el lado de la bobina 150 para no verse afectada por la interferencia provocada por el movimiento de la parte móvil 130. Por consiguiente, puede usarse ampliamente un espacio interno de un producto de tamaño limitado.

30

**REIVINDICACIONES**

1. Contactor magnético que comprende:
  - un armazón (110);
  - una bobina (150) proporcionada en el armazón (110), y configurada para incluir una parte hueca, en el que un arrollamiento (156) está enrollado alrededor de una superficie exterior de la bobina (150);
  - un núcleo móvil (131) insertado de manera móvil en la parte hueca en una dirección axial;
  - una horquilla (160) dispuesta en la superficie exterior de la bobina (150) para estar separada del arrollamiento (156) y estar enfrentados entre sí, y configurada para actuar como un núcleo fijo; y
  - una parte de circuito de manipulación (170) dispuesta en la superficie exterior de la bobina (150) en paralelo con una dirección de movimiento del núcleo móvil (131) junto a la horquilla (160),  
caracterizado porque la parte de circuito de manipulación (170) comprende:
    - una placa de circuito impreso (PCB (171));
    - un conmutador inversor (172) proporcionado en la PCB (171), en el que el conmutador inversor (172) se activa o desactiva al contrario que un contacto de un circuito principal; y
    - un elemento de caída de tensión proporcionado en la PCB (171), en el que cuando se invierte el conmutador inversor (172), el elemento de caída de tensión provoca la caída de una tensión externa aplicada al mismo para reducir una tensión aplicada a un arrollamiento (156), y  
en el que la PCB (171) está dispuesta en el espacio lateral de la bobina (150) en paralelo con una dirección de movimiento del núcleo móvil (131),
  - sobresaliendo una parte de manipulación de conmutador (133) a partir de una parte de conexión (132) que se proporciona en una porción superior del núcleo móvil (131),  
el conmutador inversor (172) se proporciona debajo de la parte de manipulación de conmutador (133),  
de tal manera que el núcleo móvil (131) se baja, y el conmutador inversor (172) se presiona y se invierte, cuando se aplica potencia externa al arrollamiento (156).
2. Contactor magnético según la reivindicación 1, en el que el elemento de caída de tensión es un condensador (C).
3. Contactor magnético según la reivindicación 1 ó 2, en el que la parte de circuito de manipulación (170) comprende además un elemento de rectificación configurado para convertir potencia de CA externa en potencia de CC.
4. Contactor magnético de una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el conmutador inversor (172) está montado en la parte de circuito de manipulación (170) como un cuerpo.
5. Contactor magnético según la reivindicación 3, en el que el conmutador inversor (172) está dispuesto entre el terminal de entrada de potencia de arrollamiento (P1, P2) y el elemento de rectificación.

FIG. 1



*FIG. 2*

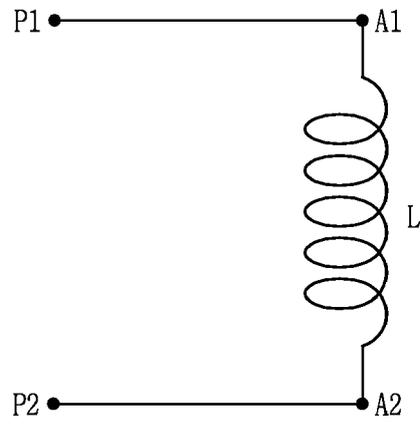


FIG. 3

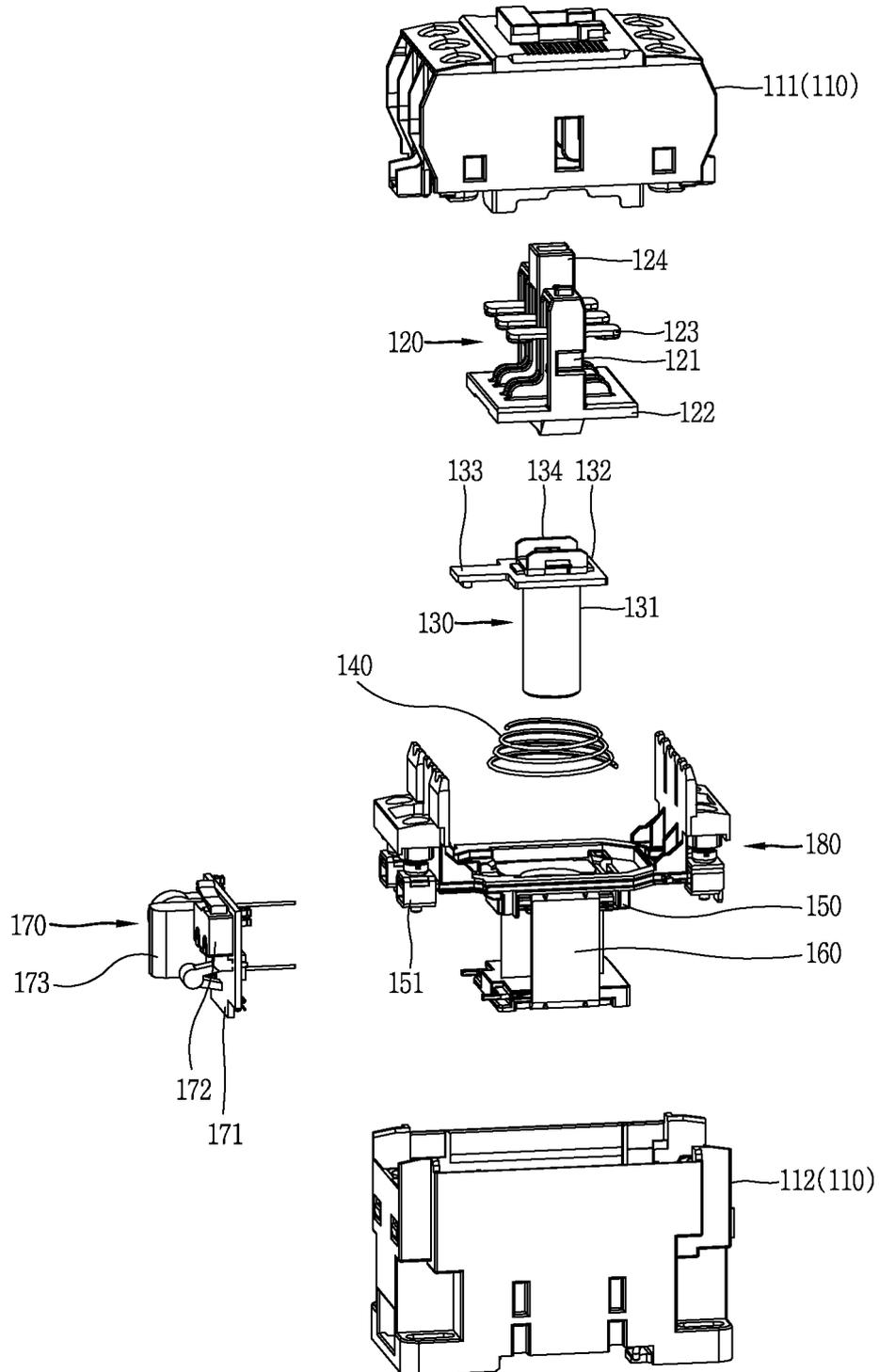
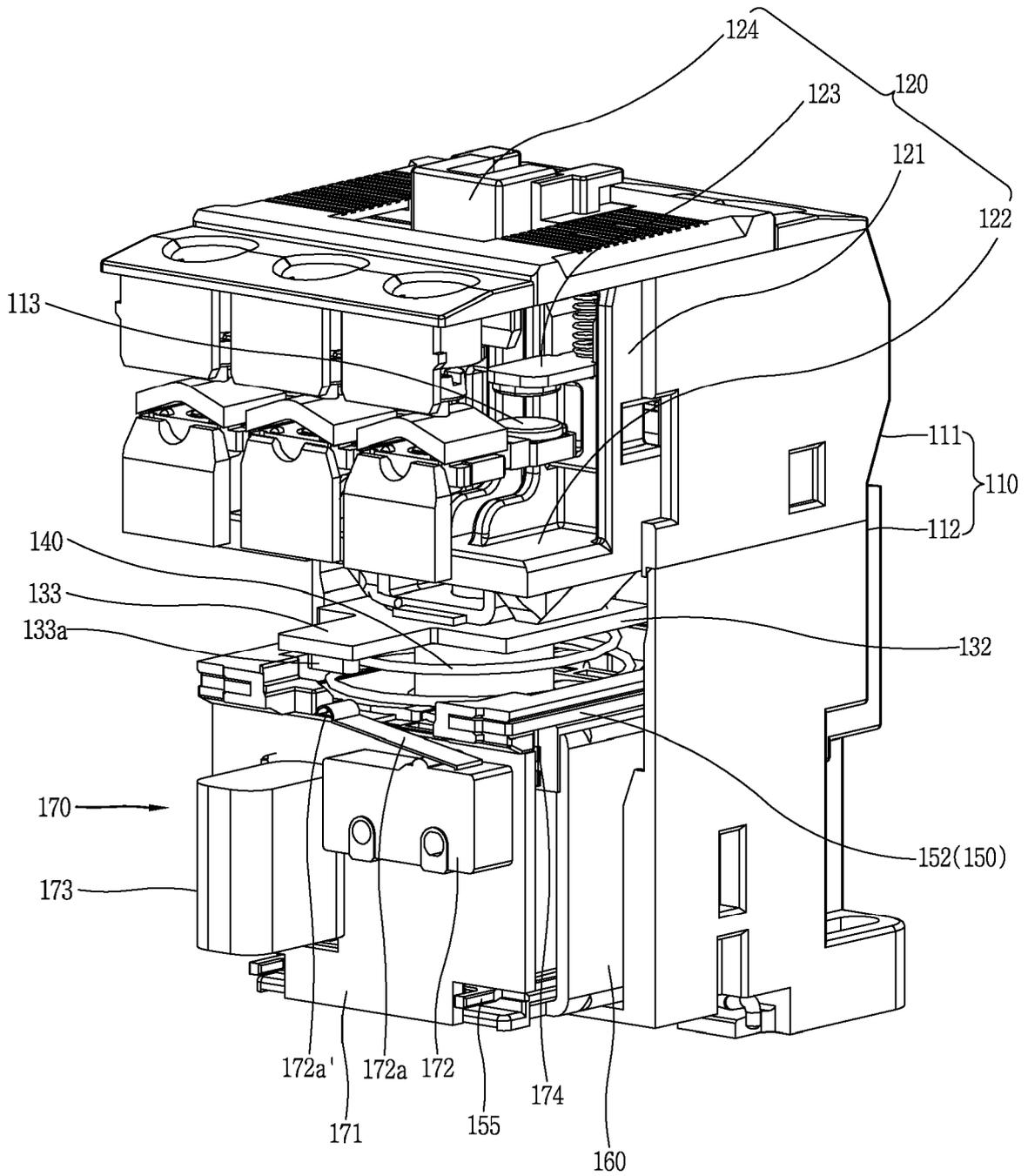


FIG. 4



*FIG. 5*

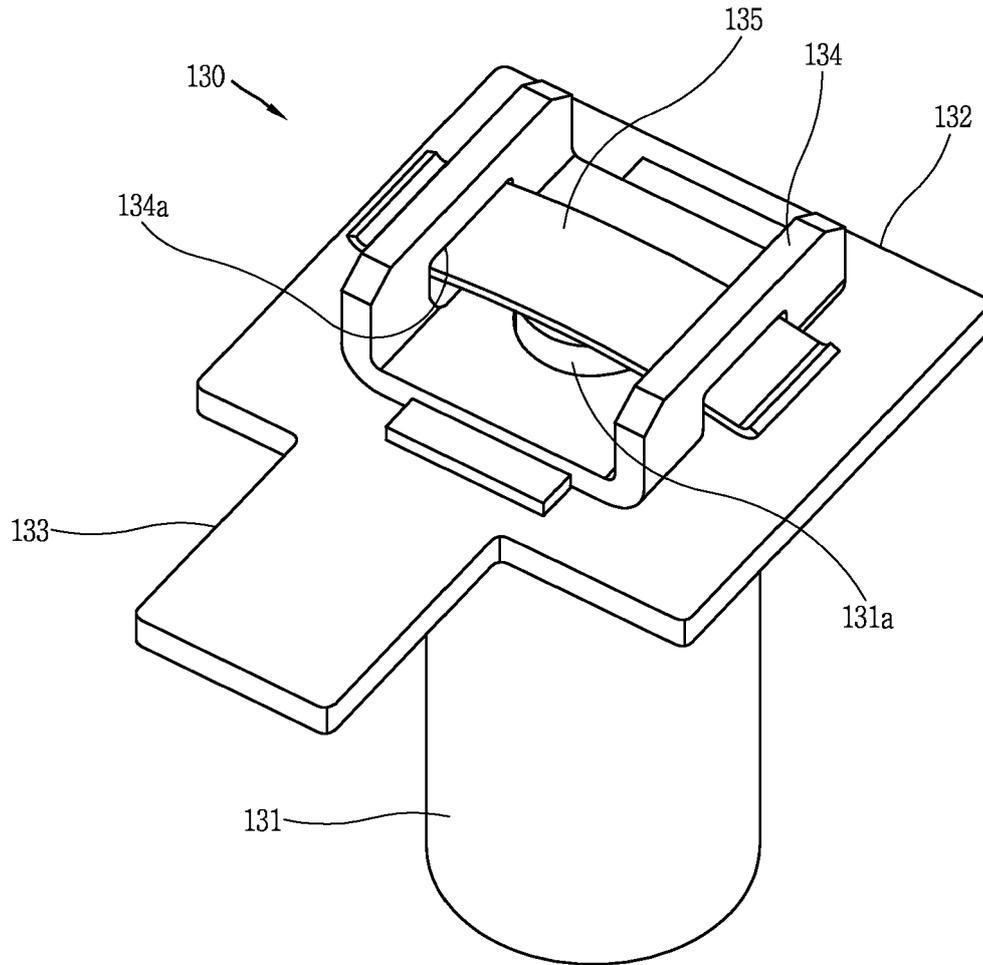


FIG. 6

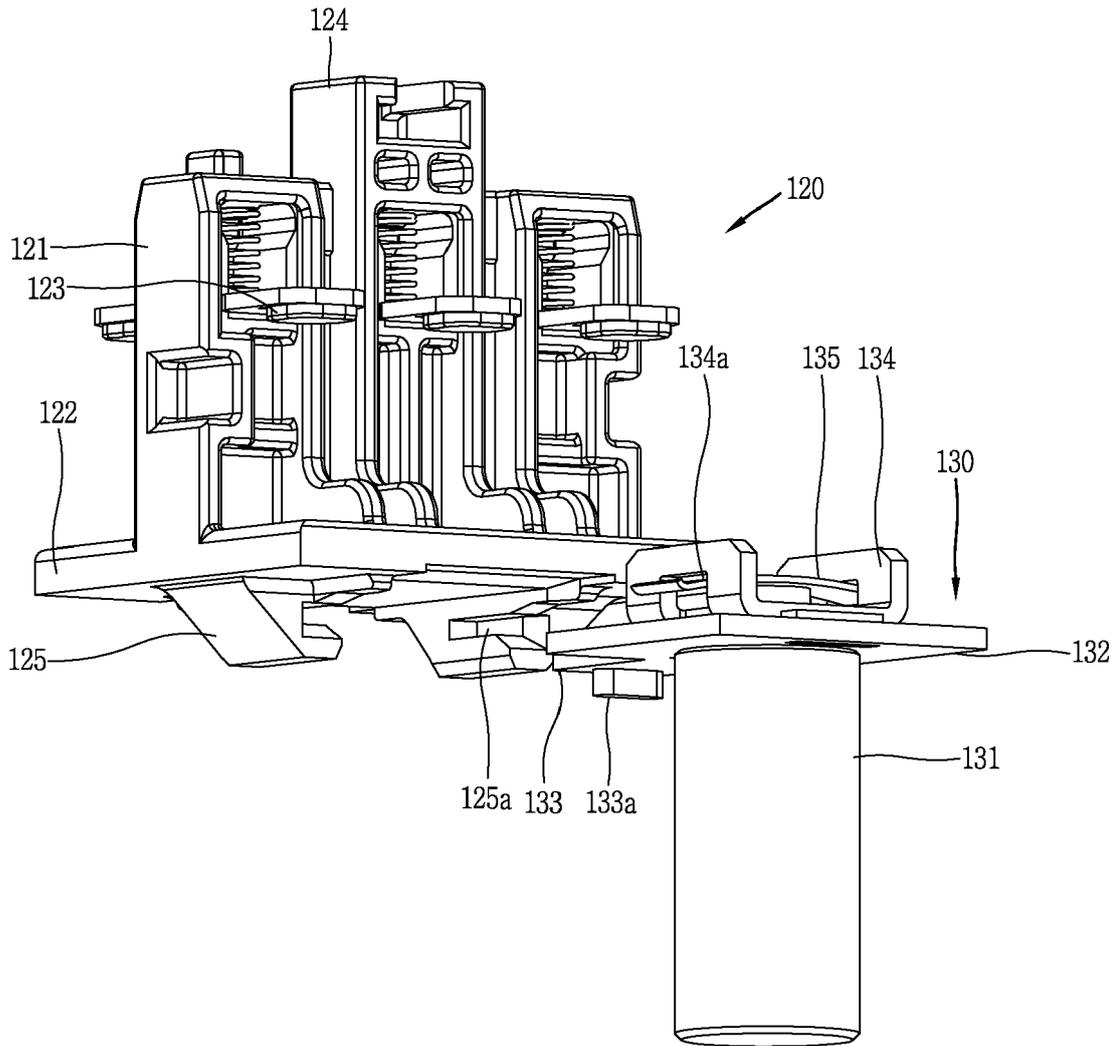


FIG. 7

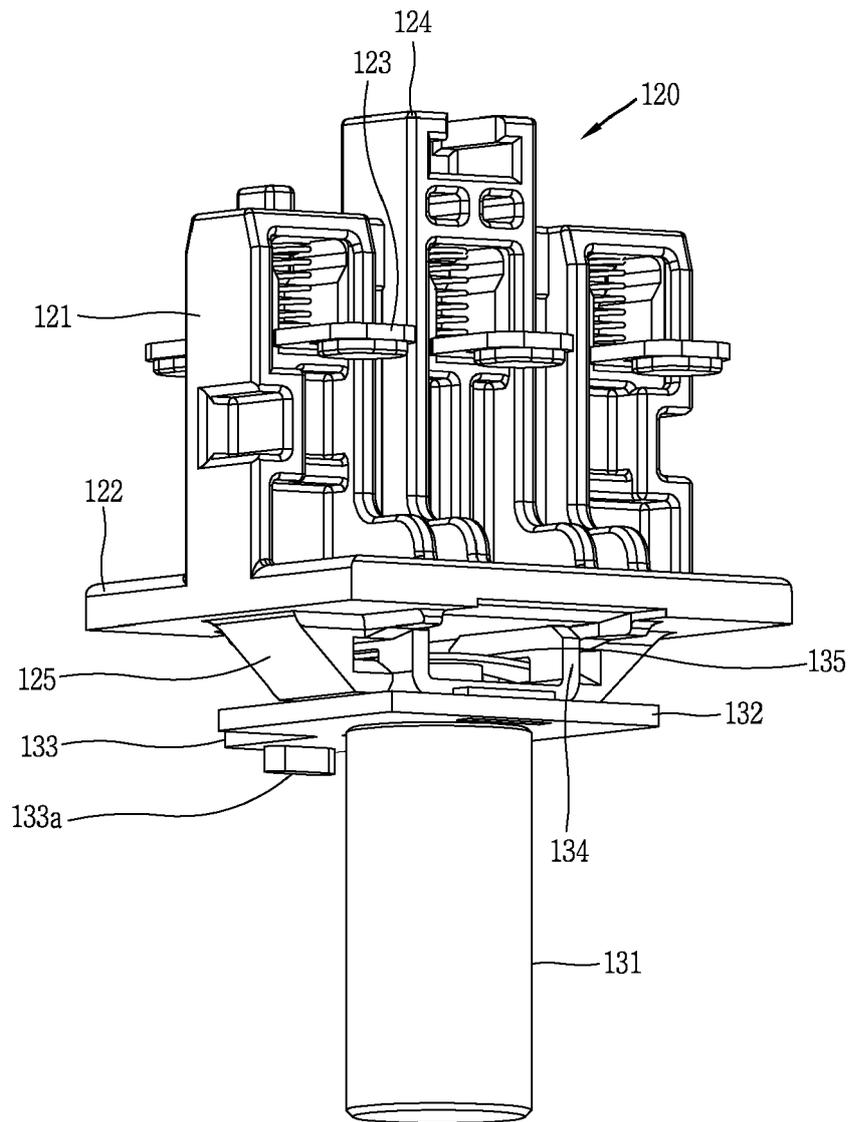
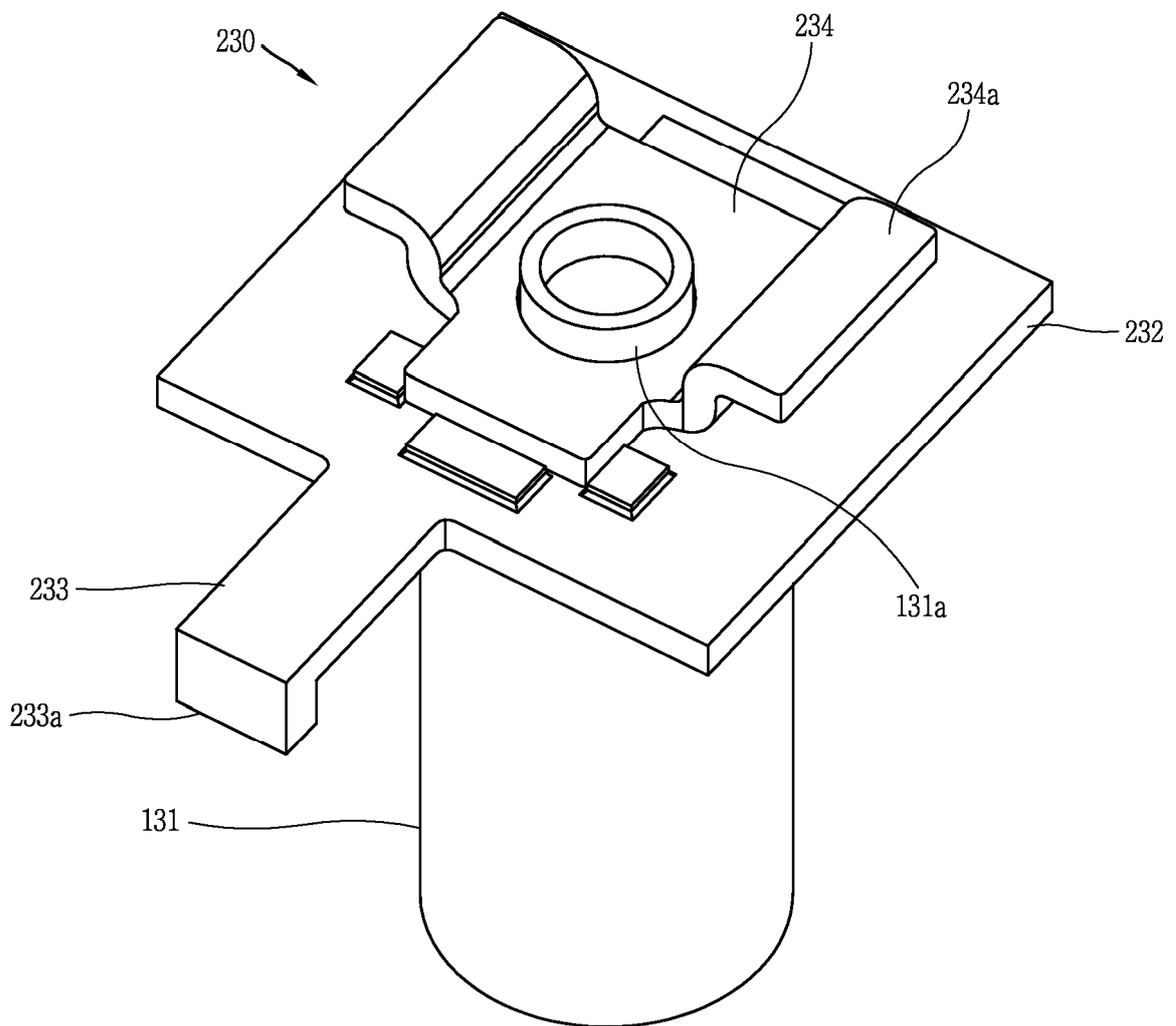
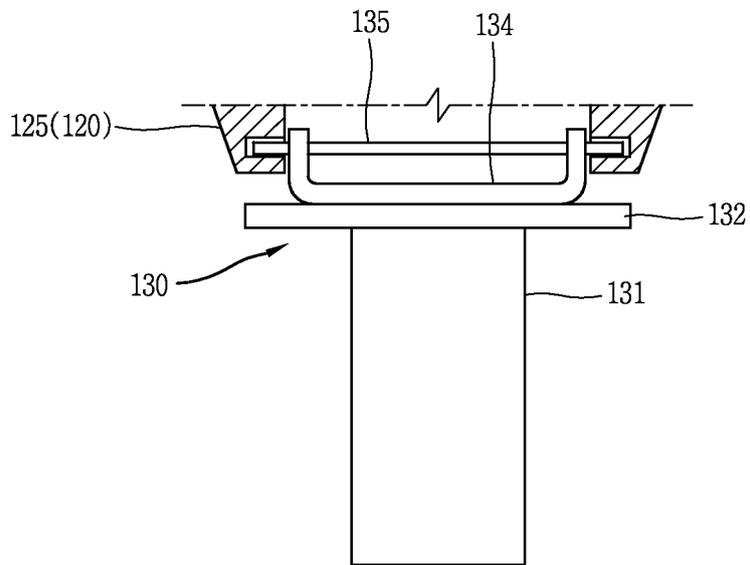


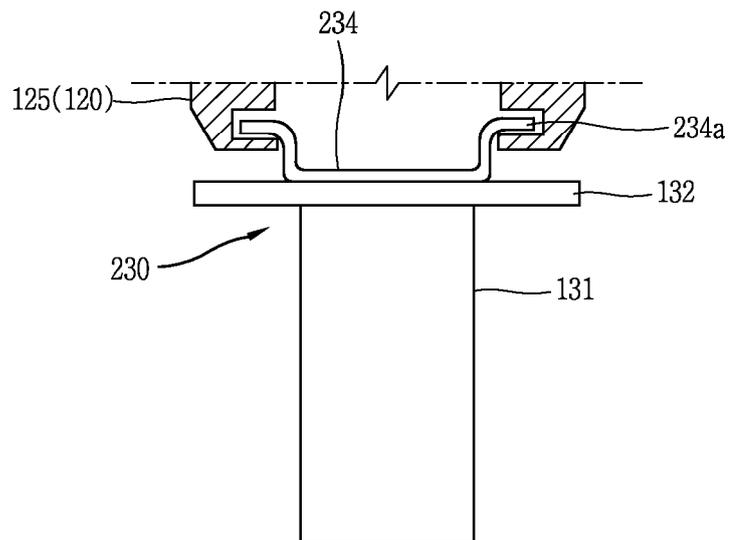
FIG. 8



*FIG. 9*



*FIG. 10*



*FIG. 11*

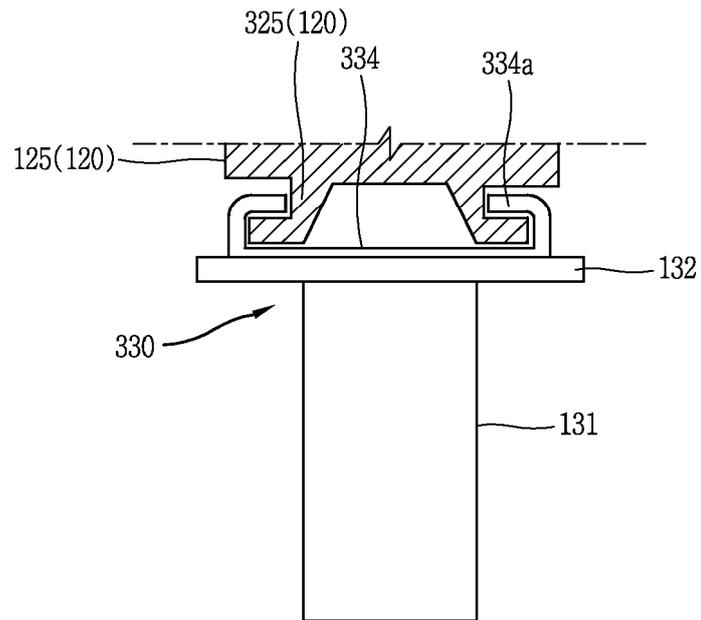


FIG. 12

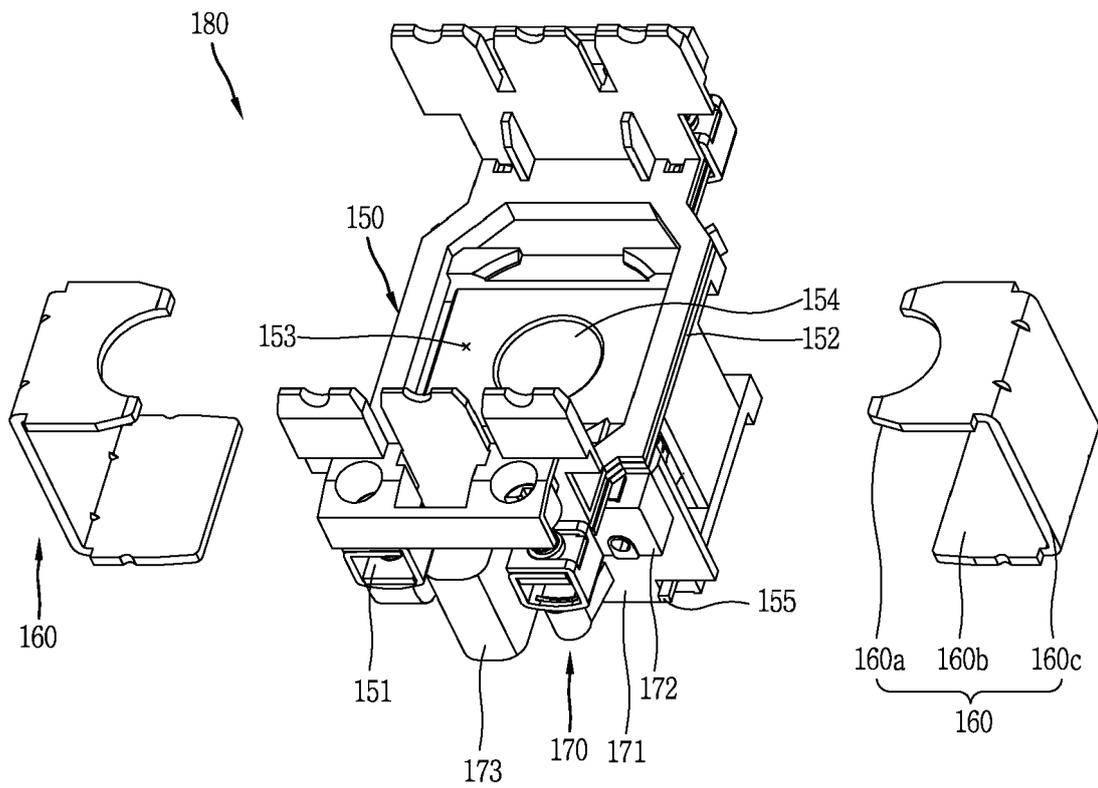


FIG. 13

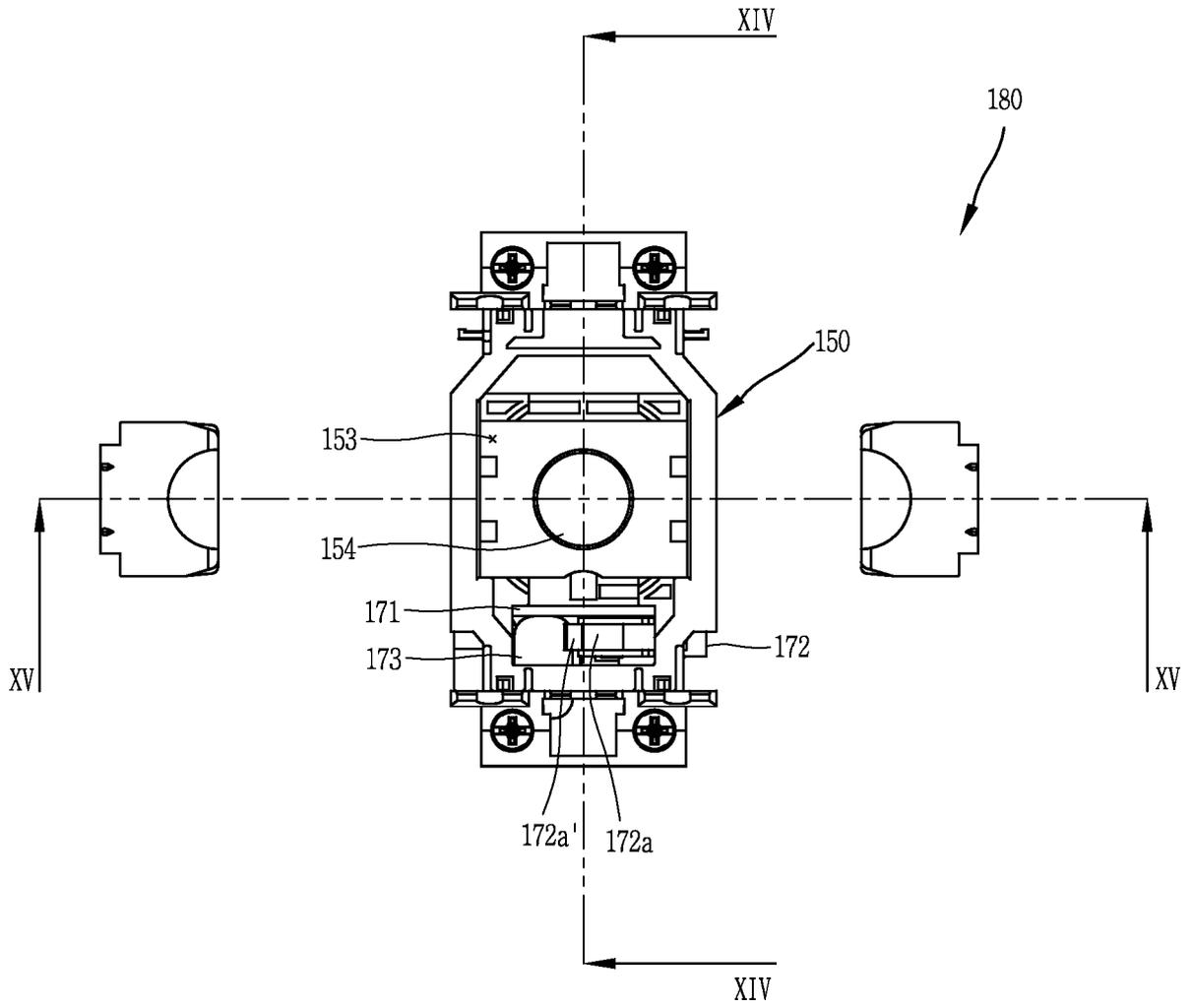


FIG. 14

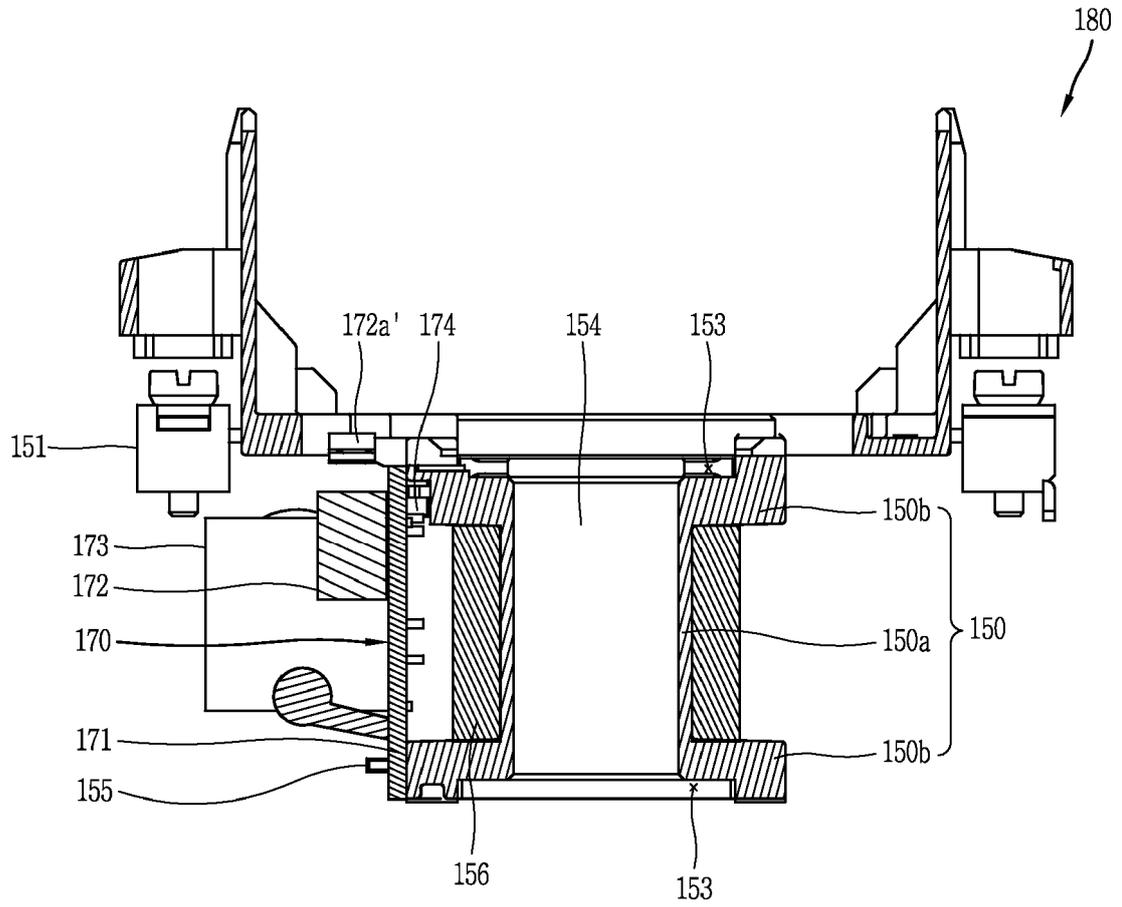


FIG. 15

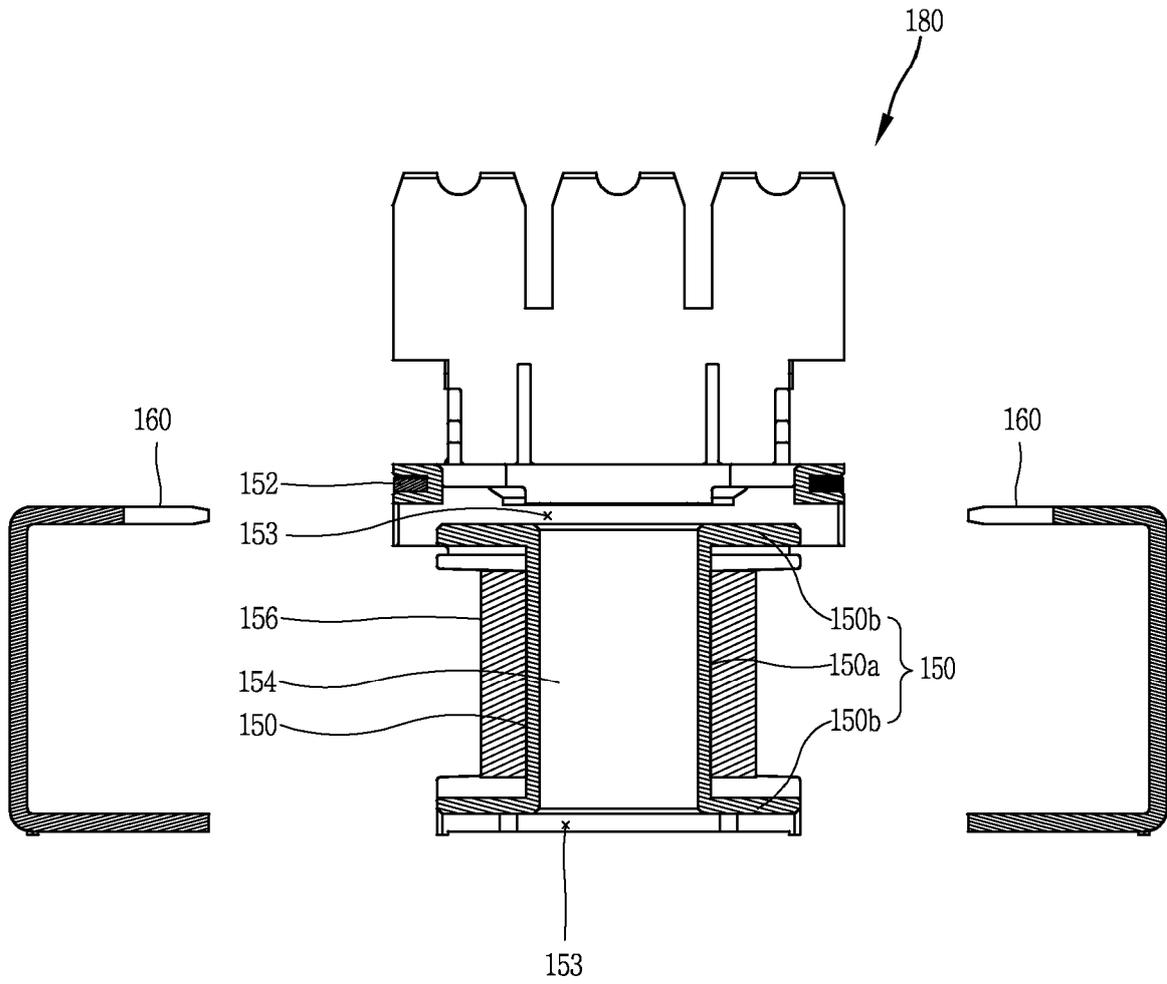


FIG. 16

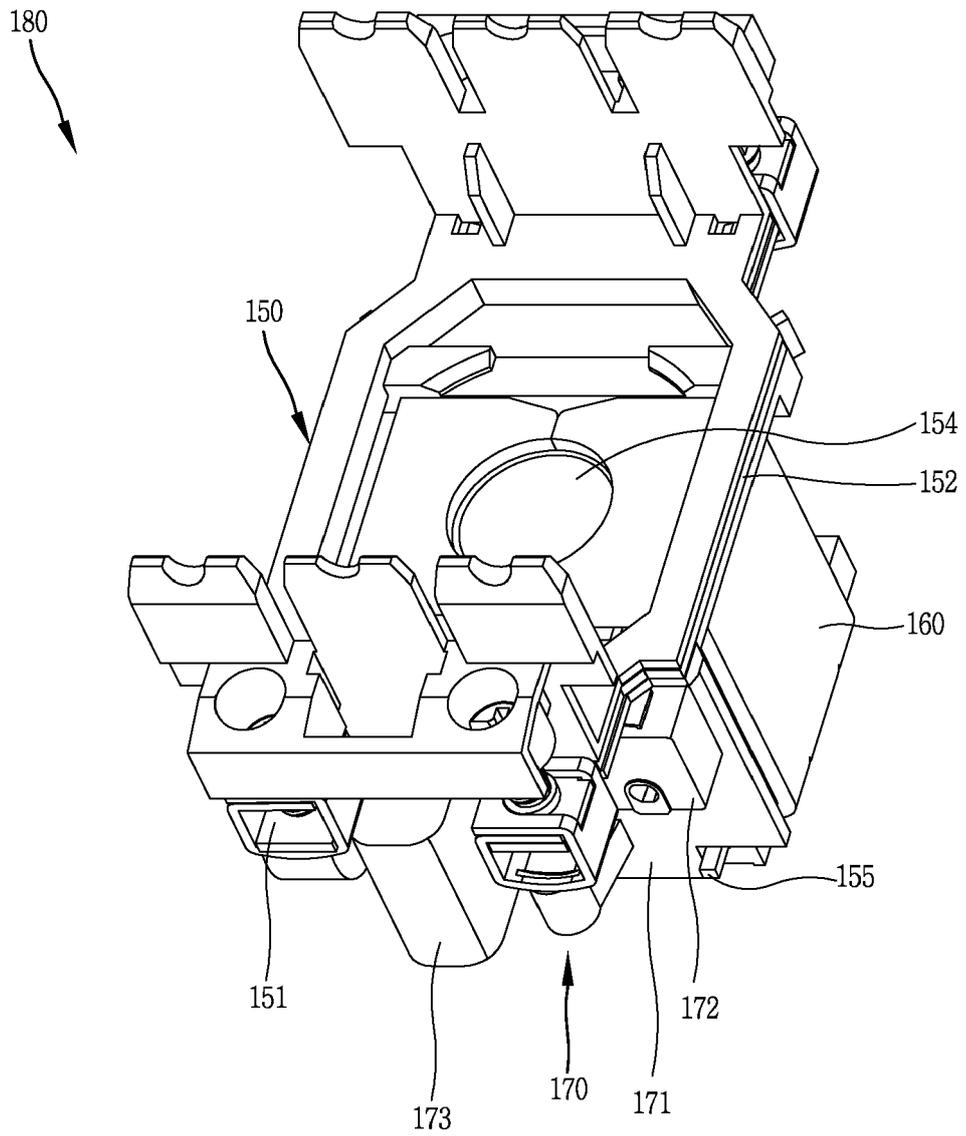


FIG. 17

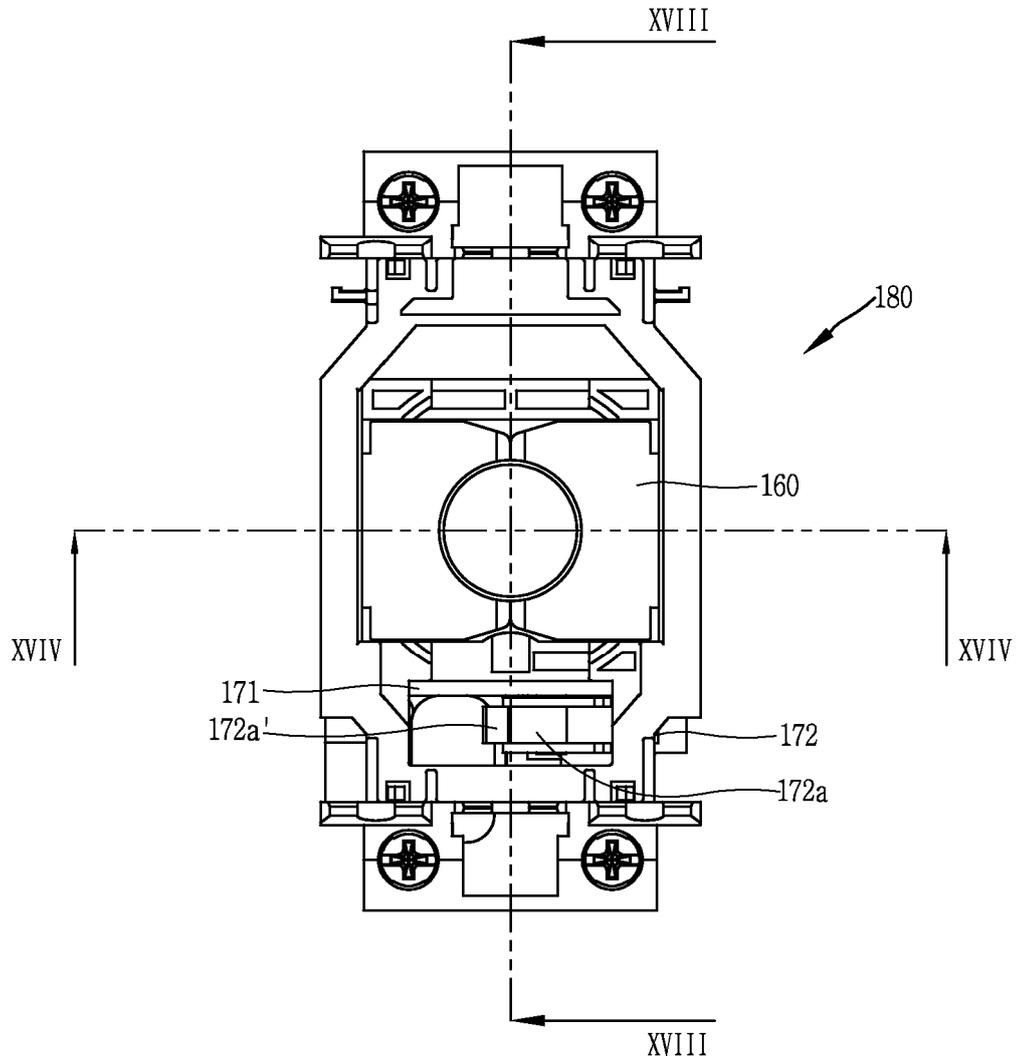
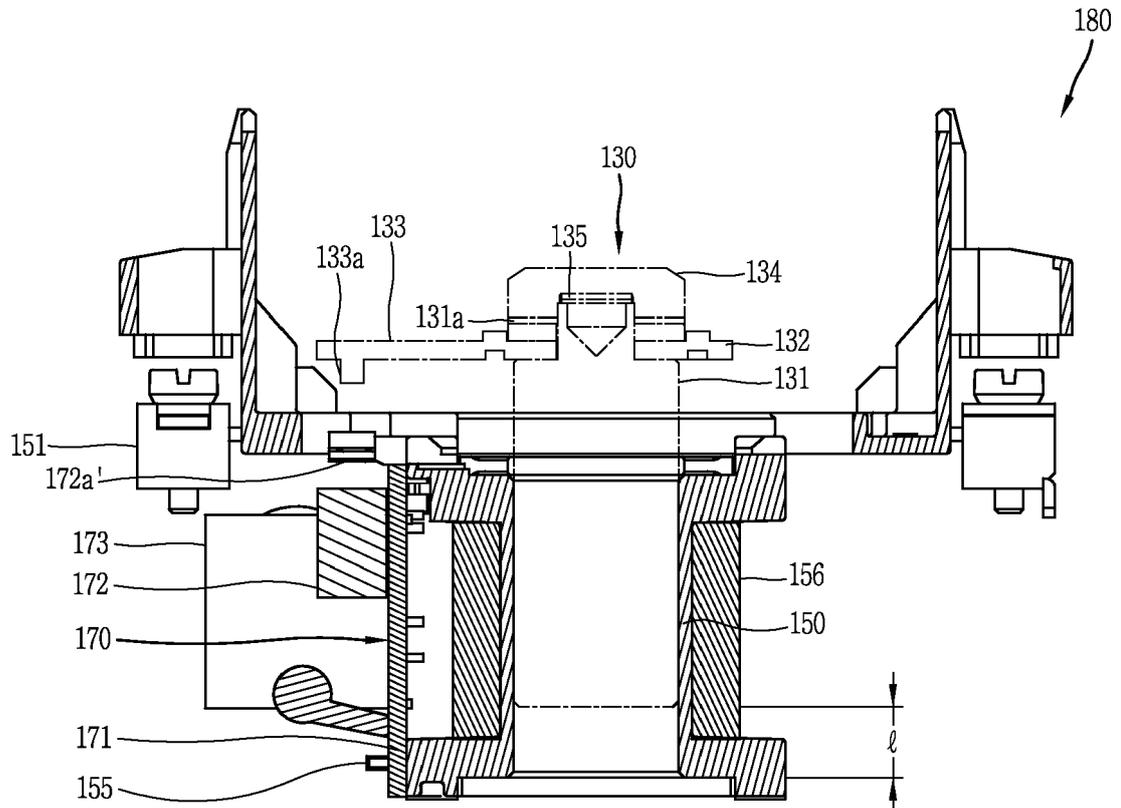


FIG. 18



*FIG. 19*

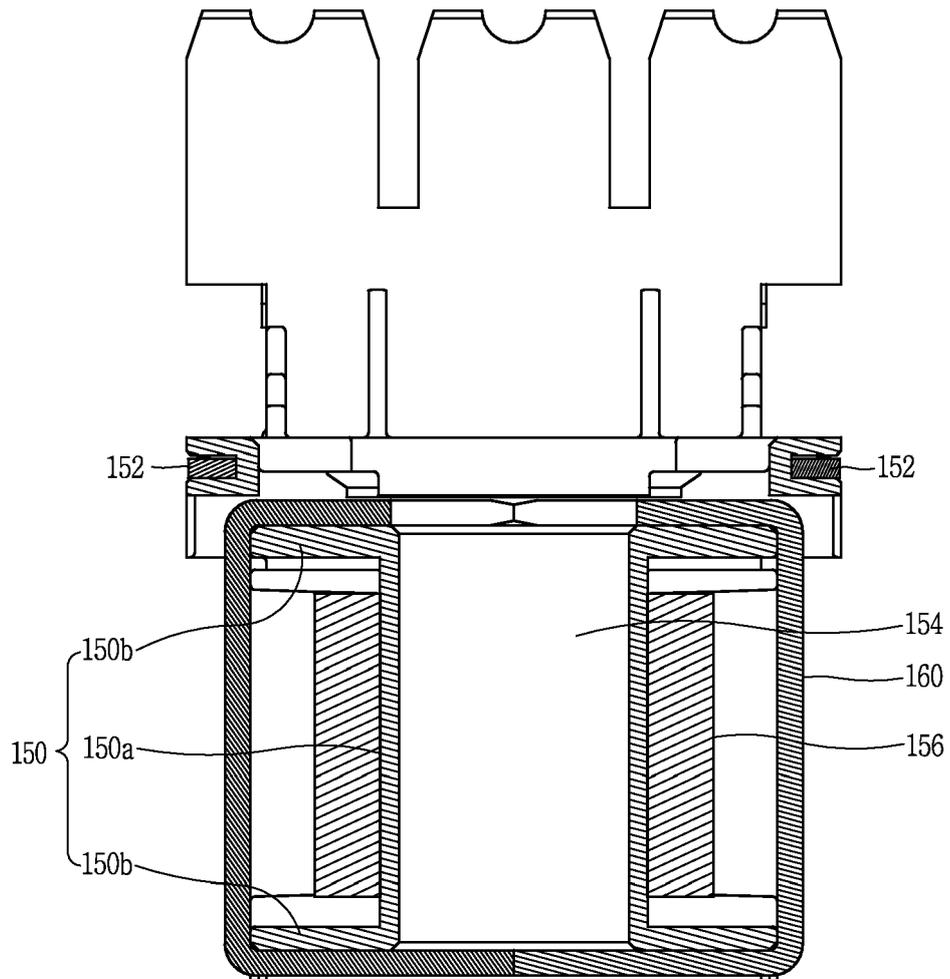


FIG. 20

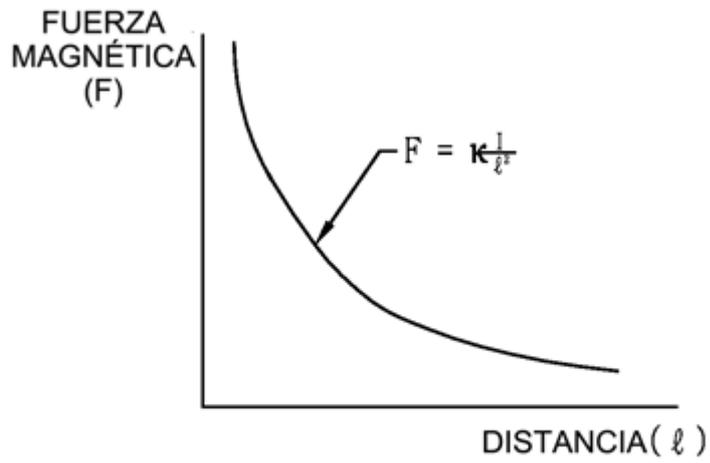


FIG. 21

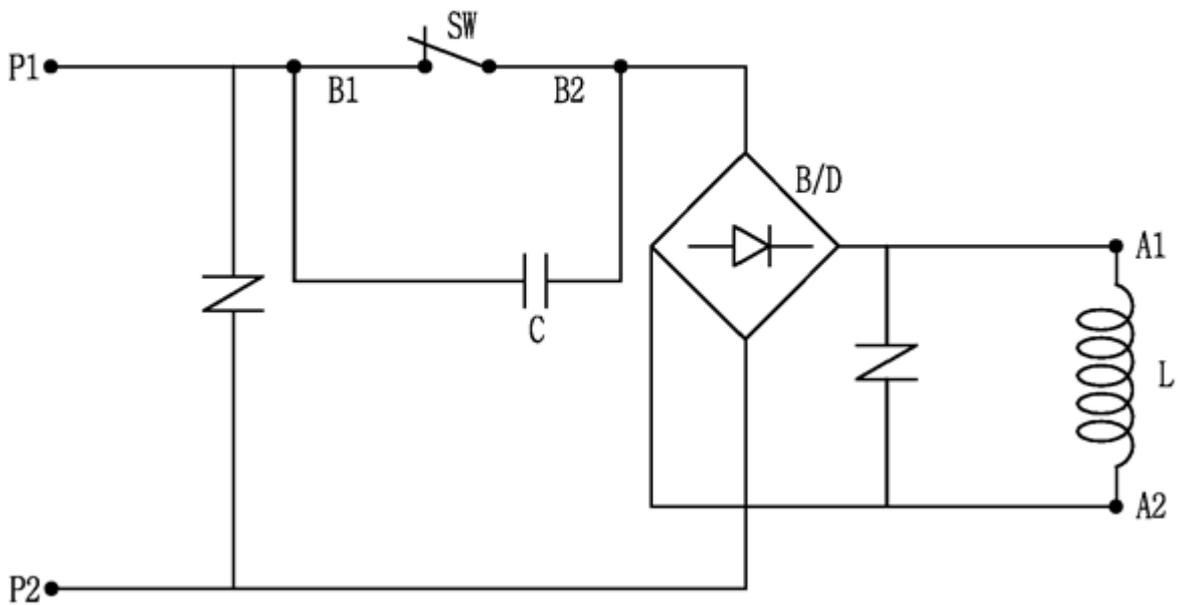
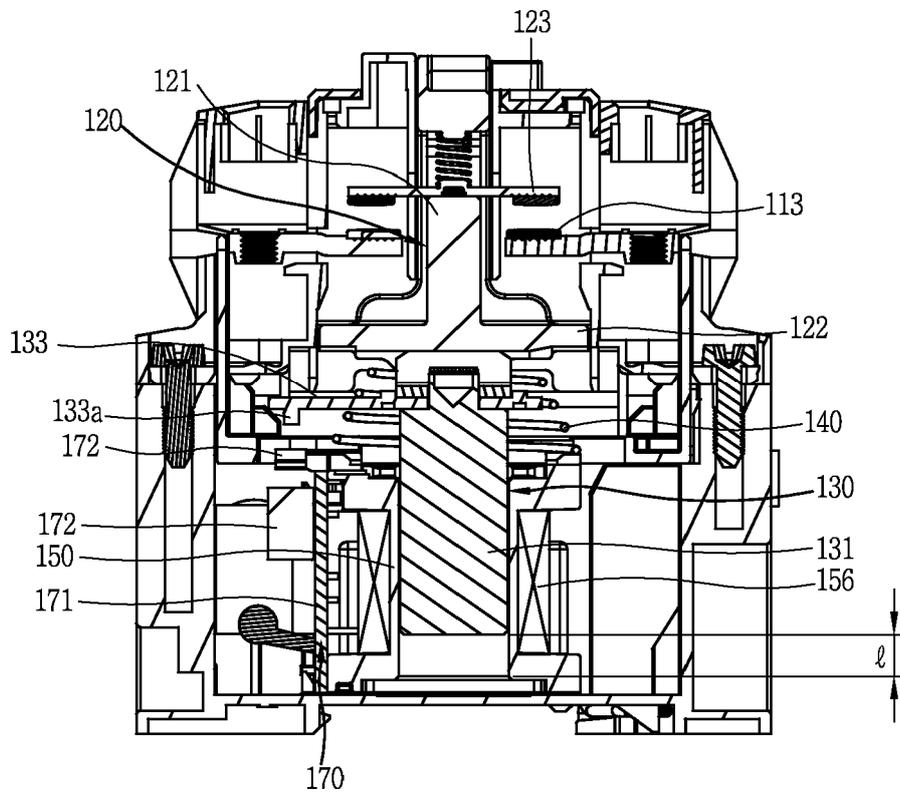
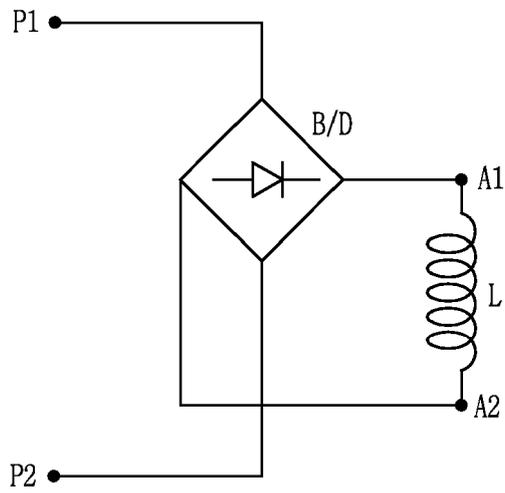


FIG. 22



*FIG. 23*



*FIG. 24*

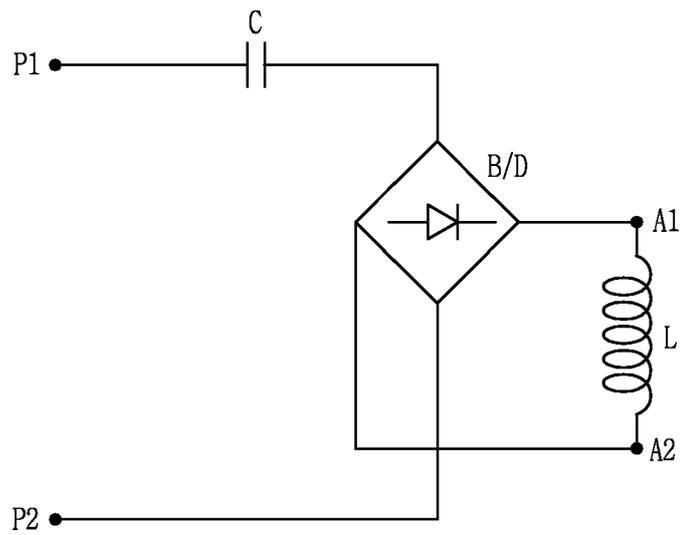


FIG. 25

