

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 608 636**

51 Int. Cl.:

H01H 71/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.12.2009** **E 09179479 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.11.2016** **EP 2204833**

54 Título: **Dispositivo de disparo**

30 Prioridad:

31.12.2008 KR 20080138852

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

12.04.2017

73 Titular/es:

**LS INDUSTRIAL SYSTEMS CO., LTD (100.0%)
1026-6 HOGYE-DONG DONGAN-GU ANYANG-SI
GYEONGGI-DO 431-080, KR**

72 Inventor/es:

JUN, YOUNG MIN

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 608 636 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

Dispositivo de disparo

5 Antecedentes de la invención

Referencia cruzada con la solicitud relacionada

10 La presente solicitud está basada en y reivindica prioridad sobre la Solicitud Coreana Número 10-2008-0138852, presentada el 31 de diciembre de 2008.

Campo de la invención

15 La presente divulgación se refiere a un dispositivo de disparo, y más particularmente a un dispositivo de disparo aplicado a un disyuntor de caja moldeada (MCCB), que proporciona protección a una circuitería eléctrica contra el deterioro debido a una condición de sobrecorriente cuando se produce un fallo eléctrico, tal como una sobrecarga o un cortocircuito.

20 Descripción del estado de la técnica

25 El disyuntor de caja moldeada (MCCB), que aloja íntegramente un dispositivo de apertura/cierre y un dispositivo de disparo en un recipiente de un material eléctricamente aislante, puede abrir/cerrar una vía eléctricamente conductiva en respuesta a una manipulación manual o eléctrica, y proteger una circuitería eléctrica contra el deterioro debido a una condición de sobrecorriente, tal como una sobrecarga o un cortocircuito de nivel relativamente alto o una condición de falla, interrumpiendo la corriente.

30 En general, el MCCB se refiere a un disyuntor de caja moldeada usado para la protección de una circuitería eléctrica de menos de 600 voltios CA o 250 voltios CC. El MCCB se emplea ampliamente para sustituir el interruptor convencional y el fusible de cuchillas debido a su pequeño tamaño, facilidad de manipulación y menor complejidad de mantenimiento o reparación que requiere la sustitución del fusible.

35 El dispositivo de disparo se puede categorizar en tres tipos, estos son, uno de tipo bimetálico que lleva a cabo una operación de disparo al calentarse y curvarse en respuesta a una condición de sobrecorriente persistente, uno de tipo de campo electromagnético, que funciona por succión de un núcleo en respuesta a un campo electromagnético formado sobre una bobina cuando circula una sobrecarga, y uno de tipo electrónico, que adopta un microprocesador, donde la publicación US 2004/070483 es un ejemplo de dispositivo de disparo de tipo bimetálico.

40 La característica del disparo es que la activación del disparo no se hace efectiva incluso si el 100 % de la corriente nominal circula de manera continua, sino que se activa durante un período de tiempo predeterminado en caso de que circule una corriente superior a un 125 % o un 150 % de la corriente nominal.

Sumario de la invención

45 La presente divulgación está dirigida a solucionar los inconvenientes del disyuntor de bajo voltaje y del disyuntor de alto voltaje, y proporciona un dispositivo de disparo multiuso capaz de mejorar la sensibilidad durante la interrupción de sobrecorriente y de obtener fiabilidad durante la interrupción de corriente de cortocircuito.

50 En la descripción de la presente divulgación se han podido omitir las descripciones detalladas de las construcciones o procedimientos conocidos en la técnica para evitar complicar la comprensión de la invención por parte de una persona normalmente versada en la materia con detalles innecesarios con respecto a tales construcciones y funciones conocidas. Por consiguiente, el significado de términos o palabras específicos utilizados en la memoria descriptiva y reivindicaciones no debe limitarse al sentido literal o comúnmente empleado, sino que deben interpretarse o pueden ser diferentes de acuerdo con la intención de un usuario o de un operador y los usos habituales. Por lo tanto, la definición de los términos o palabras específicos debe basarse en el contenido de la especificación.

55 De acuerdo con un aspecto general de la presente divulgación, un dispositivo de disparo comprende: un calentador del lado de la fuente de alimentación conectado a una fuente de alimentación del lado del disyuntor de caja moldeada (MCCB) para recibir corriente; un calentador del lado de carga conectado a un lado de carga del MCCB para recibir la corriente; y un bimetálico que incluye una unidad de calentamiento directo en contacto con el calentador del lado de la fuente de alimentación y una unidad de calentamiento indirecto enfrente al calentador del lado de la fuente de alimentación, en el que el bimetálico está parcialmente fijado entre el calentador del lado de la fuente de alimentación y el calentador del lado de carga, y se curva cuando circula una sobrecorriente o una corriente de cortocircuito por el MCCB.

65

El dispositivo de disparo, de acuerdo con la presente descripción, toma ambas ventajas del tipo de dispositivo de disparo por calentamiento directo y del tipo de dispositivo de disparo por calentamiento indirecto para ser utilizado como un dispositivo de disparo multiuso tanto para los MCCB de bajo voltaje como para los de alto voltaje.

5 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista lateral que ilustra un tipo de dispositivo de disparo por calentamiento indirecto como una realización comparativa imaginaria.

10 Las figuras 2 a 4 son vistas laterales que ilustran varios inconvenientes del tipo de dispositivo de disparo por calentamiento directo como una realización comparativa imaginaria.

La figura 5 es una vista lateral que ilustra un diagrama esquemático de un MCCB provisto de un dispositivo de disparo de acuerdo con la presente invención.

Las figuras 6 y 7 son una vista lateral y una vista en perspectiva de un dispositivo de disparo de acuerdo con un ejemplo de realización de la presente divulgación.

15 La figura 8 es una vista lateral de un dispositivo de disparo de acuerdo con otro ejemplo de realización de la presente divulgación.

Descripción detallada de la invención

20 En primer lugar, se aporta una explicación de un ejemplo de realización imaginaria en comparación con la presente invención.

25 En caso de que la sensibilidad esté compensada para una interrupción de sobrecorriente para tener una diferencia distinta para cada sección de una corriente de bajo voltaje en un MCCB (40A) de bajo voltaje, se puede generar un intercambio que sea débil en la interrupción de la corriente de cortocircuito con un valor pico instantáneo. Mientras tanto, hay un inconveniente en un MCCB de alto voltaje, y es que la característica de interrupción por sobrecorriente no es distinta para cada sección de tamaño actual.

30 El bimetálico puede clasificarse en dos tipos según el método de calentamiento, es decir, un tipo de calentamiento indirecto y un tipo de calentamiento directo. La figura 1 representa una vista lateral que ilustra un dispositivo de disparo de un tipo de calentamiento indirecto, como una realización comparativa imaginaria.

35 La figura 1 representa un dispositivo de disparo en el cual circula una corriente desde un lado de la fuente de alimentación hasta un lado de carga, en orden, del estátor 11, un rotor 12 y un terminal de carga 15. El estátor 11 está conectado a un lado de la fuente de alimentación, mientras que el rotor 12 está accionado por un dispositivo de apertura/cierre (no mostrado) para ser conmutado donde el contacto del rotor 12 se conmuta a una posición de ENCENDIDO/APAGADO con respecto al estátor 11.

40 La corriente evita un bimetálico 13 para circular directamente hacia un lado del terminal de carga 15. El calentamiento del rotor 12 por la corriente aplicada del lado de la fuente de alimentación sirve para calentar el bimetálico 13, y el bimetálico calentado 13 se deforma térmicamente para activar el dispositivo de apertura/cierre, de modo que el estátor 11 y el rotor 12 se desconectan para interrumpir la sobrecorriente o la corriente de cortocircuito.

45 El dispositivo de disparo de la figura 1 es un tipo de dispositivo de disparo por calentamiento indirecto que calienta el bimetálico 13 transmitiendo el calor del rotor 12 utilizando una unidad de transmisión de calor 14, a diferencia del tipo de dispositivo de disparo por calentamiento directo de la figura 2.

50 El tipo de dispositivo de disparo por calentamiento indirecto puede ser adecuado para un MCCB de alto voltaje, puesto que el bimetálico 13 no se deforma excesivamente en un área entera, sino que se calienta más tarde por transmisión de calor a elementos adyacentes, comparado con el tipo de dispositivo de disparo por calentamiento directo, que aplica directamente la corriente al bimetálico 13. Sin embargo, existe un límite en la aplicación a un MCCB de bajo voltaje que requiere sensibilidad a una interrupción por sobrecorriente, debido al hecho de que el bimetálico 13 no presenta una deformación térmicamente sensible a una estrecha variación de amplitud de la corriente nominal.

55 Las figuras 2 a 4 son vistas laterales que ilustran varios inconvenientes del tipo de dispositivo de disparo por calentamiento directo como una realización comparativa imaginaria, donde se representa un tipo de dispositivo por calentamiento directo en el cual la corriente circula hacia un lado del terminal de carga 15 directamente a través del estátor 11 y el bimetálico 13.

60 Una armadura 17 se activa instantáneamente cuando un fallo tal como un cortocircuito se genera en un circuito para interrumpir la corriente, donde la armadura 17, por lo tanto, se activa separadamente del bimetálico 13.

65 La figura 2 ilustra una porción (a) en la que el bimetálico 12, que es una combinación de dos materiales diferentes, se funde y separa cuando se interrumpe una gran corriente, puesto que el bimetálico 13 se calienta directamente por una corriente del lado de la fuente de alimentación. La figura 3 ilustra un inconveniente en el que una porción (b) soldada por un cable entre el lado del terminal de carga 15 y el bimetálico 13 están separados debido a su debilidad frente al

calor, y la figura 4 ilustra una porción (c) en la que el bimetalo 13 se dobla hacia el lado opuesto debido a la excesiva deformación térmica de un área entera.

5 La presente divulgación proporciona un dispositivo de disparo multiuso que incorpora ventajas y que compensa desventajas de los tipos de dispositivos de disparo por calentamiento directo e indirecto, y el dispositivo de disparo multiuso propuesto en la presente divulgación retoma sólo las ventajas de los tipos de dispositivos de disparo por calentamiento directo e indirecto para, de este modo, aplicarse al MCCB de bajo voltaje y al MCCB de alto voltaje al mismo tiempo.

10 La figura 5 es una vista lateral que ilustra un diagrama esquemático de un MCCB provisto de un dispositivo de disparo de acuerdo con la presente invención, las figuras 6 y 7 son una vista lateral y una vista en perspectiva de un dispositivo de disparo de acuerdo con un ejemplo de realización de la presente divulgación, y la figura 8 es una vista lateral de un dispositivo de disparo de acuerdo con otro ejemplo de realización de la presente divulgación.

15 La presente divulgación se describe a continuación más extensamente haciendo referencia a las figuras 5 a 8, en las que se muestran ejemplos de realización de la presente divulgación. En primer lugar, se entenderá que los tamaños o formas de los elementos constituyentes pueden haberse exagerado a efectos de claridad y explicación de la descripción. Además, los términos y frases utilizados en la memoria descriptiva y reivindicaciones pueden interpretarse o variar en consideración a la construcción y utilización de la presente invención de acuerdo con las intenciones de un operador o usos habituales. Por lo tanto, los términos y frases deben definirse basándose en los contenidos de toda la memoria descriptiva.

20 Un MCCB, de acuerdo con la figura 5, puede incluir un dispositivo de disparo 200 montado dentro de un cuerpo 110 para dispararse por una sobrecorriente o una corriente cortocircuito, un dispositivo de apertura/cierre 130 que comprende una pluralidad de enlaces para conectar o desconectar un rotor 150 hacia y desde un estátor (no mostrado) del lado de la fuente de alimentación, y un dispositivo de advertencia 140 para indicar la presencia o ausencia de fallo tal como una sobrecorriente o una corriente de cortocircuito en asociación con el dispositivo de apertura/cierre.

30 El dispositivo de apertura/cierre 130 puede incluir un asa 131 soportada de manera rotativa por el cuerpo 110, un pestillo 132 conectado al asa 131 para cambiar en respuesta a la rotación del asa 131 y mover el rotor 150, un soporte del cierre 133 conectado al pestillo 132 para limitar la operación del pestillo 132, un pasador de accionamiento 134 conectado al soporte del pestillo 133 para moverse en respuesta al movimiento del soporte del pestillo 133, y una barra transversal 135 que limita el soporte del pestillo 133.

35 El dispositivo de advertencia 140 puede incluir un microinterruptor 141 montado dentro del cuerpo 110 y que tiene un punto de contacto 144 debajo de éste, una palanca de conmutación 142 montada de manera rotativa en el cuerpo 110 para quedar limitada por el pasador de accionamiento 134 del dispositivo de apertura/cierre 130, y un resorte 143 conectado a la palanca de conmutación 142 para proporcionar una fuerza de recuperación.

40 El dispositivo de apertura/cierre 130 se libera mediante dos operaciones, es decir, una operación mecánica y una operación eléctrica.

45 En primer lugar, en caso de liberación del dispositivo de apertura/cierre 130 por la operación mecánica, un usuario presiona un botón de disparo para liberar el dispositivo de apertura/cierre 130, o el dispositivo de disparo 200 se activa para liberar el dispositivo de apertura/cierre 130, cuyas operaciones se explican a continuación.

50 En el caso de que una condición limitada del soporte del pestillo 133 sea liberada por la operación de la barra transversal 135 para rotar el soporte del pestillo 133, la condición limitada del pasador 132, limitada por el soporte del pestillo 133, es eliminada, y como resultado de ello, se elimina la restricción del rotor 150 para interrumpir un circuito entre el lado de la fuente de alimentación y el lado de carga.

Al mismo tiempo, en caso de que el pasador de accionamiento 134 se mueva mediante el movimiento del soporte del pestillo 133, se libera la limitación de la palanca de conmutación 142. Como resultado, la palanca de conmutación 142 rota en el sentido de las agujas del reloj por la fuerza resiliente de recuperación del resorte 143 para permitir que un extremo distal de la palanca de conmutación 142 presione el punto de contacto del microinterruptor 141, de modo que el microinterruptor 141 envía una señal de advertencia al exterior para indicar un estado de interrupción del disyuntor.

60 La operación de liberación del dispositivo de apertura/cierre 130 por fallo eléctrico, tal como una sobrecorriente o una corriente de cortocircuito, se explica a continuación.

65 En primer lugar, la barra transversal 135 es empujada y desplazada por un bimetalo 230 curvado en caso de que circule una sobrecorriente. El soporte del pestillo 133, soportado por la barra transversal 135 en respuesta al movimiento de la barra transversal 135, se mueve para liberar la limitación del pestillo 132 limitado por el soporte del pestillo 133, de modo que el rotor 150 se libera de su limitación para interrumpir el circuito entre el lado de la fuente de alimentación y el lado de carga.

Al mismo tiempo, el pasador de accionamiento 134 se mueve en respuesta al movimiento del soporte del pestillo 133 para liberar la restricción de la palanca de conmutación 142, y como resultado de ello, la palanca de conmutación 142 rota en el sentido de las agujas del reloj debido a la fuerza resiliente de recuperación del resorte 143 para permitir que un extremo distal de la palanca de conmutación 142 presione el punto de contacto del microinterruptor 141, de modo que el microinterruptor 141 envía una señal de advertencia al exterior para indicar una condición de disparo del disyuntor.

Mientras tanto, el dispositivo de disparo 200, de acuerdo con la presente divulgación, puede incluir un calentador del lado de la fuente de alimentación conectado a un lado de la fuente de alimentación del MCCB (p. ej. a un estátor {no mostrado}) o al rotor 150 para recibir la energía eléctrica o una corriente, un calentador del lado de carga 220 conectado a un lado de carga del MCCB para transmitir una corriente de la fuente de alimentación y un bimetálico 230.

El bimetálico 230 está parcialmente en contacto con y fijado entre el calentador del lado de la fuente de alimentación 210 y el calentador del lado de carga 220 para curvarse cuando circule una sobrecorriente o una corriente de cortocircuito por el MCCB. En caso de que el bimetálico 230 se curve, una pieza de contacto 232 en un extremo distal del bimetálico 230 empuja hacia fuera la barra transversal 135 para liberar el dispositivo de apertura/cierre 130.

El bimetálico 230 puede incluir una unidad de calentamiento directo (L2) que está directamente en contacto con el calentador del lado de la fuente de alimentación 210 para ser conducida, y una unidad de calentamiento indirecto (L1) dispuesta en oposición al calentador del lado de la fuente de alimentación 210. El bimetálico 230 se calienta en la unidad de calentamiento directo (L2) por conducción térmica y por una resistencia óhmica de la unidad de calentamiento directo (L2).

El bimetálico 230 y el calentador del lado de la fuente de alimentación 210 están enfrentados entre sí para transmitir el calor a modo de radiación. En este caso, el bimetálico 230 y el calentador del lado de la fuente de alimentación 210 pueden estar enfrentados entre sí, tal como se muestra en las figuras 6 y 7, o el bimetálico 230 y el calentador del lado de la fuente de alimentación 210 pueden estar en contacto, tal como ilustra la figura 8.

Es decir, como se muestra en los ejemplos de realización de las figuras 6 y 7, puede formarse un entrehierro en la unidad de calentamiento indirecto (L1) entre el bimetálico 230 y el calentador del lado de la fuente de alimentación 210, donde el bimetálico 230 se calienta y curva mediante la unidad de calentamiento indirecto (L1) en forma de transmisión térmica por convección.

Mientras tanto, tal como se ilustra en el ejemplo de realización de la figura 8 el bimetálico 230 y el calentador del lado de la fuente de alimentación 210 están en contacto mutuo, donde el bimetálico 230 se calienta y se curva por la conducción térmica de la unidad de calentamiento indirecto (L1).

Para concluir, el bimetálico 230 y el calentador del lado de la fuente de alimentación 210 pueden entrar mutuamente en contacto y fijarse en la unidad de calentamiento directo (L2) y calentarse directamente mediante la unidad de calentamiento directo (L2) en forma de resistencia óhmica para obtener así un efecto de calentamiento por conducción térmica. Esto corresponde a la función del tipo de dispositivo por calentamiento directo. Mientras tanto, se puede obtener un efecto de calentamiento indirecto usando la unidad de calentamiento indirecto (L1) en forma de transmisión térmica por convección o conducción. Esto corresponde a la función del tipo de dispositivo por calentamiento indirecto.

Por lo tanto, el dispositivo de disparo, de acuerdo con la presente divulgación, puede tomar tanto las ventajas del tipo de dispositivo de disparo por calentamiento directo y del tipo de dispositivo de disparo por calentamiento indirecto, tal que el dispositivo de disparo de acuerdo con la presente descripción puede utilizarse como un dispositivo de disparo multiuso que puede utilizarse tanto para el MCCB de bajo voltaje como para el MCCB de alto voltaje.

Mientras tanto, el bimetálico 230 de la unidad de calentamiento directo (L2) está configurado de tal manera que una primera superficie 230a es contactada y fijada por el calentador del lado de la fuente de alimentación 210 y una segunda superficie 230b (que es la superficie trasera de la primera superficie 230a) es contactada y fijada por el calentador del lado de carga 220. El material de la primera superficie 230a es diferente del de la segunda superficie 230b en el bimetálico 230, que es una combinación de diferentes materiales.

En caso de que la primera superficie 230a esté fijada por el calentador del lado de la fuente de alimentación 210 y el calentador del lado de carga 220, sólo un material puede ser calentado, tal como se muestra en la figura 2, para generar una fusión, y con el fin de evitar la fusión es por lo tanto preferible que la primera superficie 230a esté fijada mediante el calentador del lado de la fuente de alimentación 210 mientras que la segunda superficie 230b del bimetálico 230 esté fijada mediante el calentador del lado de carga 220. Por lo tanto, la fusión de la figura 2 y la curva inversa de la figura 4, que podrían generarse cuando se aplica calor de manera concentrada en un único material, puedan limitarse.

También es preferible que el calentador del lado de la fuente de alimentación 210 y el calentador del lado de carga 220 se fijen al bimetálico 230 mediante un remache 250. La razón de la fijación por remache 250 es reducir o limitar la aparición de los defectos de la figura 3, en cuyo caso la fijación por soldadura o el método de unión se destruye por la energía térmica.

5 Mientras tanto, en una posición de contacto fija del calentador del lado de la fuente de alimentación 210 y en una posición de contacto fija del calentador del lado de carga 220 con respecto al bimetálico 230, preferentemente están situadas a la misma altura cuando se observan en una dirección en la que se extiende el bimetálico 230. Por consiguiente, el área entera del bimetálico 230 no se ve afectada por la aparición de sobrecorriente, que sólo afecta a la unidad de calentamiento directo (L2), de manera que la sobrecorriente afecta a parte del bimetálico 230 para evitar el posible defecto como se ha ejemplificado en la figura 4.

10 Mientras tanto, una posición de contacto fija del calentador del lado de la fuente de alimentación 210 y una posición de contacto fija del calentador del lado de carga 220 con respecto al bimetálico 230, preferentemente se colocan en lugares diferentes cuando se observan verticalmente en una dirección en la que se extiende el bimetálico 230, lo que permite la formación de las posiciones remachadas a la misma altura, tal como se señaló anteriormente, y la obtención de un efecto de calentamiento por la resistencia óhmica de la unidad de calentamiento directo (L2) en cada posición remachada.

REIVINDICACIONES

- 1 Un dispositivo de disparo (200) que comprende un calentador del lado de una fuente de alimentación (210) conectado a un lado de la fuente de alimentación de un disyuntor de caja moldeada (MCCB) para recibir corriente, un calentador a un lado de carga (220) conectado a un lado de carga del MCCB para recibir la corriente; y un bimetálico (230) que incluye una unidad de calentamiento directo (L2) en contacto con el calentador del lado de la fuente de alimentación (210), estando el dispositivo de disparo (200) caracterizado por: una unidad de calentamiento indirecto (L1) enfrente del calentador del lado de la fuente de alimentación (210), en el que el bimetálico (230) está parcialmente fijado entre el calentador del lado de la fuente de alimentación (210) y el calentador del lado de carga (220) y se curva cuando circula una sobrecorriente o una corriente de cortocircuito por el MCCB, y en el que una primera superficie del bimetálico (230) está en contacto y fijada mediante el calentador del lado de la fuente de alimentación (210), y una segunda superficie, que es una superficie trasera de la primera superficie, está en contacto y fijada mediante el calentador del lado de carga (220).
- 5
- 10
- 15 2 El dispositivo de disparo (200) según la reivindicación 1, caracterizado por que el calentador del lado de la fuente de alimentación (210) y el calentador del lado de carga (220) están fijados al bimetálico (230) por un remache (250).
- 3 El dispositivo de disparo (200) según la reivindicación 1, caracterizado por que una posición de contacto fija del calentador del lado de la fuente de alimentación (210) y una posición de contacto fija del calentador del lado de carga (220) con respecto al bimetálico (230), están situadas a la misma altura cuando se observan en una dirección en la que se extiende el bimetálico (230).
- 20
4. El dispositivo de disparo (200) según la reivindicación 1, caracterizado por que una posición de contacto fija del calentador del lado de la fuente de alimentación (210) y una posición de contacto fija del calentador del lado de carga (220) con respecto al bimetálico (230), están situadas en lugares diferentes cuando se observan verticalmente en una dirección en la que se extiende el bimetálico (230).
- 25
5. El dispositivo de disparo (200) según la reivindicación 1, caracterizado por que se forma un entrehierro (G) en la unidad de calentamiento indirecto (L1) entre el bimetálico (230) y el calentador del lado de la fuente de alimentación (210).
- 30
6. El dispositivo de disparo (200) según la reivindicación 1, caracterizado por que el bimetálico (230) se curva cuando la unidad de calentamiento directo (L2) calienta el bimetálico (230) en forma de resistencia óhmica, y la unidad de calentamiento indirecto (L1) lo calienta en forma de transmisión de calor por convección.
- 35
7. El dispositivo de disparo (200) según la reivindicación 1, caracterizado por que el bimetálico (230) y el calentador del lado de la fuente de alimentación (210) están enfrentados entre sí al estar en contacto mutuo en la unidad de calentamiento indirecto (L1).

FIG.1

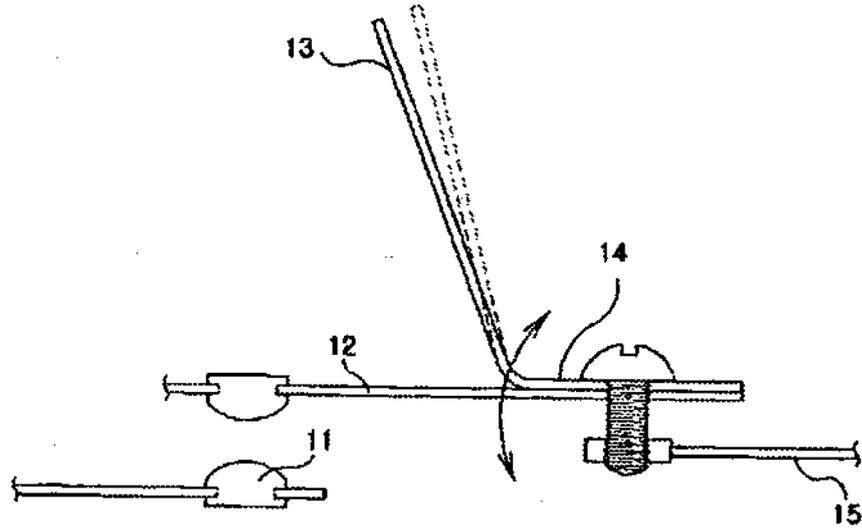


FIG.2

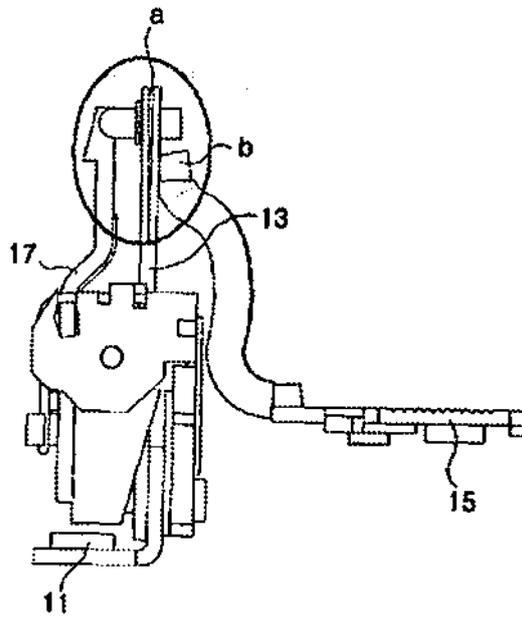


FIG.3

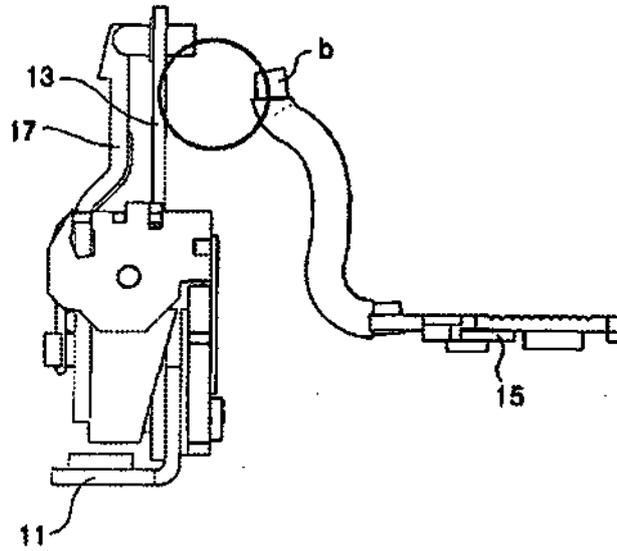


FIG.4

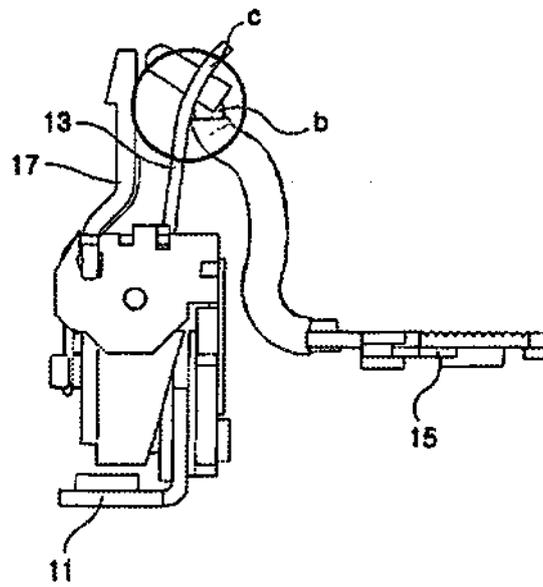


FIG.5

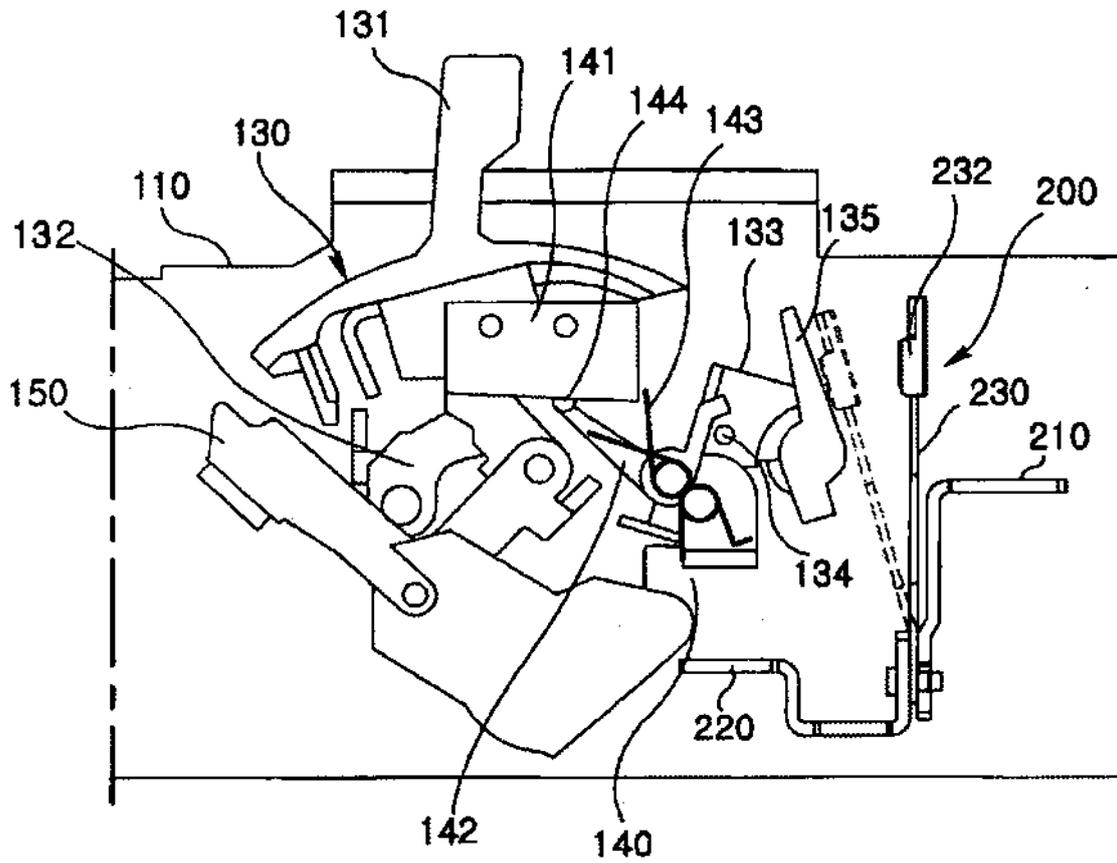


FIG.6

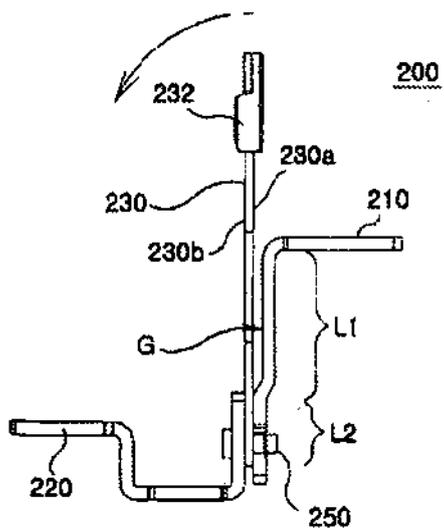


FIG.7

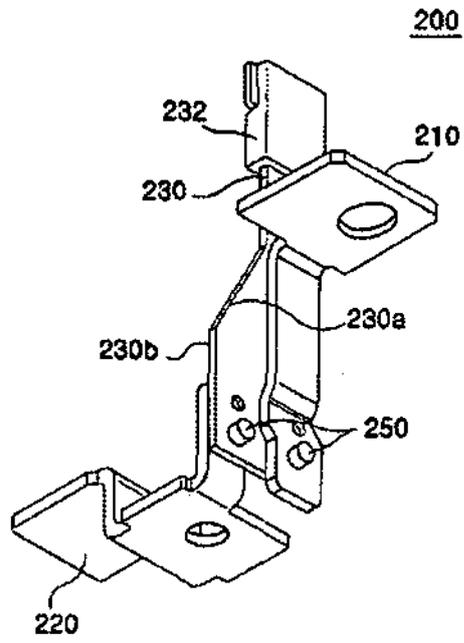


FIG.8

