

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 659 584**

51 Int. Cl.:

**H01H 71/24** (2006.01)

**H01H 71/40** (2006.01)

**H01H 73/48** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.12.2015 E 15203163 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.12.2017 EP 3041023**

54 Título: **Equipo de disparo inmediato de interruptor automático en caja moldeada**

30 Prioridad:

**05.01.2015 KR 20150000898**

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

**16.03.2018**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**LEE, KWANG WON**

74 Agente/Representante:

**FORTEA LAGUNA, Juan José**

**ES 2 659 584 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

Equipo de disparo inmediato de interruptor automático en caja moldeada

5 **ANTECEDENTES**

10 **[0001]** La presente divulgación se refiere a un aparato de disparo inmediato de un interruptor automático en caja moldeada y, más particularmente, a un aparato de disparo inmediato de un interruptor automático en caja moldeada, que es capaz de impedir que un imán y una armadura se fundan entre sí para garantizar la fiabilidad en la operación efectiva del disparo inmediato.

15 **[0002]** Un interruptor automático en caja moldeada puede ser un equipo eléctrico que rompa una corriente anormal, es decir, una sobrecorriente, una corriente de falla o una corriente de cortocircuito entre una potencia y una carga cuando la corriente anormal se produzca para proteger la carga y un circuito.

20 **[0003]** El interruptor automático en caja moldeada puede tener una función de disparo en la que, cuando se produzca la corriente anormal, el interruptor automático en caja moldeada detecte la corriente anormal en la misma para romper automáticamente la corriente anormal.

25 **[0004]** La función de disparo puede clasificarse en disparo temporal y en disparo inmediato. En el disparo temporal, puede realizarse una operación de interrupción automática después de que transcurra un tiempo predeterminado cuando se produzca la corriente anormal. A diferencia del disparo temporal, en el disparo inmediato, el interruptor automático puede detectar una corriente de accidente relativamente grande para romper el circuito en poco tiempo.

30 **[0005]** La operación de disparo del interruptor automático en caja moldeada con respecto a la corriente accidente puede realizarse durante un tiempo predeterminado (por ejemplo, aproximadamente 10 milisegundos) mediante la detección de corriente cuando se aplique instantáneamente la corriente de circuito que fluya a través del interruptor automático en caja moldeada en un factor de multiplicación predeterminado (por ejemplo, aproximadamente el 200 %, aproximadamente el 300 %, aproximadamente el 1.000 %, aproximadamente el 2.000 %, etc.) que la corriente nominal.

**[0006]** Un mecanismo para realizar el disparo inmediato puede llamarse aparato de disparo inmediato.

35 **[0007]** Una operación de disparo inmediato se describirá a través del aparato de disparo inmediato del interruptor automático en caja moldeada de acuerdo con la técnica relacionada.

40 **[0008]** La Fig. 1 es una vista de un aparato de disparo inmediato de un interruptor automático en caja moldeada de acuerdo con la técnica relacionada y la Fig. 2 es una vista que ilustra una operación de disparo inmediato en el aparato de disparo inmediato del interruptor automático en caja moldeada de acuerdo con la técnica relacionada.

45 **[0009]** Con referencia a la Fig. 1, el aparato de disparo inmediato del interruptor en caja moldeada de acuerdo con la técnica relacionada incluye una caja 10, un calentador 11, un bimetálico 12, una barra transversal 51, un imán 20 y una armadura 31.

50 **[0010]** El calentador 11 está instalado en la caja 10. El calentador 11 puede permitir que se transmita corriente a través del mismo, tener una resistencia uniforme y generar calor de acuerdo con una cantidad de corriente de flujo.

55 **[0011]** El bimetálico 12 está instalado en la caja 10. Cuando la corriente que fluye a través del calentador 11 supera la corriente nominal (sobrecorriente), el bimetálico 12 se dobla por el calor generado para empujar la barra transversal 51 de modo que la barra transversal 51 rota hacia una posición de disparo.

60 **[0012]** La barra transversal 51 puede rotar en una dirección izquierda/derecha entre la posición de disparo y una posición normal de acuerdo con la operación de rotación y también volver a la posición normal mediante la fuerza de recuperación elástica de un resorte de barra transversal 52 instalado en un centro de rotación.

65 **[0013]** En este caso, en la posición normal, la barra transversal 51 puede tener un extremo superior separado de un lado de un extremo superior del bimetálico 12 y un extremo inferior que se extiende hacia abajo.

**[0014]** El imán 20 está instalado en la caja 10 para mirar hacia la armadura 20. El imán 20 está conectado eléctricamente al circuito para generar una fuerza de atracción magnética cuando se produzca la corriente de accidente.

**[0015]** La armadura 31 está instalada en la caja 10 para mirar hacia una superficie del imán 20. Un extremo inferior de la armadura 31 recibe soporte de forma rotativa de un soporte 32 para rotar horizontalmente.

**[0016]** La armadura 31 es rotativa entre una posición en la que la armadura 31 hace contacto con el imán 20 y una

posición en la que la armadura 31 está separada del imán 20.

5 [0017] La armadura 31 está formada de un material que contiene hierro. Cuando la fuerza de atracción magnética se genera por el imán 20, la armadura 31 rota para hacer contacto con una superficie del imán 20.

[0018] Además, la armadura 31 tiene un extremo superior que está conectado de forma elástica al resorte de armadura 33 instalado en la caja 10 para volver a su posición original desde la posición en la que la armadura 31 está separada del imán 20.

10 [0019] En este caso, el número de referencia "31a" no explicado indica un eje de rotación de la armadura 31 y el número de referencia "34" indica un elemento de soporte al que se conecta un extremo del resorte 33.

15 [0020] Con referencia a la Fig. 2, cuando la corriente de accidente que sea significativamente más alta que la corriente nominal fluya a través del calentador 11, el imán 20 puede estimularse para generar la fuerza de atracción magnética.

20 [0021] A continuación, la armadura 31 que está instalada de forma rotativa en un lado del imán 20 rota en una dirección en sentido horario usando el soporte 32 como centro de rotación para hacer contacto con una superficie del imán 20.

[0022] Simultáneamente, la armadura rotativa 31 presiona un extremo inferior de la barra transversal 51 que está dispuesta en la posición normal. Entonces, la barra transversal 51 se empuja por la armadura rotativa 31 para rotar en una dirección en sentido antihorario.

25 [0023] Por tanto, puesto que la barra transversal 51 rota desde la posición normal a la posición de disparo, la operación de disparo inmediato puede realizarse.

30 [0024] La rotación de la armadura 31 como se ha descrito anteriormente puede detenerse cuando la armadura 31 haga contacto con una superficie del imán 20.

35 [0025] A partir de entonces, cuando la corriente de accidente se rompa a través de la operación de disparo inmediato descrita anteriormente, la armadura 31 rota para volver a su posición original mediante la fuerza de recuperación elástica del resorte de armadura 33. Además, el contacto entre la armadura 31 y la barra transversal 51 se libera, y la armadura 31 rota para volver a la posición normal mediante la fuerza de recuperación elástica del resorte de barra transversal 52.

40 [0026] En la operación descrita anteriormente, la armadura 31 puede rotar mediante la fuerza de atracción magnética generada por el imán 31 cuando la corriente de accidente se produzca para hacer contacto físicamente con la superficie del imán 31.

[0027] En general, en este caso, la corriente de accidente puede fluir a lo largo de una flecha expresada como una línea de puntos a través del calentador 11 ilustrado en la Fig. 3.

45 [0028] Sin embargo, cuando la corriente nominal sea menor y el calentador 11 tenga una alta resistencia, como se ilustra en la Fig. 4, la corriente de accidente puede fluir a lo largo de la trayectoria siguiente: el soporte 32 -> la armadura 31 -> el imán 20, que tienen una resistencia menor que la del calentador 11.

50 [0029] Cuando la corriente de accidente fluya a través de la armadura 31 y del imán 20, que hacen contacto entre sí, el arco puede generarse en la porción de contacto entre la armadura 31 y el imán 20. En este caso, la porción de generación de arco puede fundirse.

55 [0030] En este caso, el estado fundido entre la armadura 31 y el imán 20 puede mantenerse y, también, la operación de rotación de la barra transversal 51 en el extremo inferior de la armadura 31 puede restringirse de modo que la barra transversal 51 no vuelva a la posición normal.

[0031] Cuando la barra transversal 51 no vuelva a la posición normal, el interruptor automático en caja moldeada puede mantenerse continuamente en el estado de disparo. Por tanto, después de extraer la corriente de accidente, es posible que el interruptor en caja moldeada no realice la operación de disparo inmediato normal.

60 [0032] Hay una publicación de patente coreana No. 10-2006-0101035 como el documento anterior relacionado. Un aparato de disparo inmediato de un interruptor en caja moldeada se divulga en la publicación de patente coreana N.º 10-2006-0101035. Los documentos US 2011/0132875 A1, US 3 550 047 y US 2 328 458 divulgan cada uno aparatos de disparo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

65

**SUMARIO**

- 5 **[0033]** Los modos de realización proporcionan un aparato de disparo inmediato de un interruptor automático en caja moldeada, que es capaz de impedir que un imán genere una fuerza de atracción magnética y se funda una armadura debido al contacto entre ellas cuando fluya la corriente de accidente para garantizar la fiabilidad en la operación de disparo inmediato efectivo .
- 10 **[0034]** En un modo de realización, el aparato de disparo inmediato de un interruptor automático en caja moldeada incluye: una caja; una parte de imán dispuesta en la caja para generar una fuerza de atracción magnética cuando la corriente de accidente fluya a través de la misma; una armadura dispuesta para mirar hacia la parte de imán, rotando la armadura hacia la parte de imán mediante la fuerza de atracción magnética; un resorte de armadura para permitir que la armadura vuelva de forma elástica a su posición original cuando se extraiga la fuerza de atracción magnética; y una parte de mantenimiento de hueco que restringe la rotación de la armadura de modo que se mantiene un hueco definido entre la armadura y la parte de imán cuando se produce la corriente de accidente, en la que la parte de mantenimiento de hueco incluye un elemento de restricción de rotación que está dispuesto para estar expuesto a una trayectoria de rotación entre la armadura y la parte de imán. Además, el elemento de restricción de rotación está dispuesto para sobresalir de la caja hacia la trayectoria de rotación de la armadura.
- 15 **[0035]** El elemento de restricción de rotación puede tener un grosor para definir el hueco.
- 20 **[0036]** El aparato de disparo inmediato puede incluir además un calentador dispuesto en una superficie inferior de un espacio interno de la caja, en el que la parte de imán puede disponerse por encima del calentador, y el elemento de restricción de rotación puede disponerse longitudinalmente en una dirección perpendicular a una superficie superior del calentador.
- 25 **[0037]** El elemento de restricción de rotación puede tener una forma de placa y la superficie hace contacto con una superficie de la armadura que rota hacia una posición para definir el hueco.
- 30 **[0038]** El elemento de restricción de rotación puede incluir una placa inclinada que esté dispuesta de forma inclinada en la caja para hacer contacto superficial con una superficie de la armadura.
- [0039]** Una porción del elemento de restricción de rotación puede incluir un placa inclinada que esté inclinada hacia el contacto superficial con una superficie de la armadura que rote hacia una posición para definir el hueco.
- 35 **[0040]** La placa inclinada puede tener un extremo inferior que esté inclinado hacia un espacio vacío definido debajo de la parte de imán.
- [0041]** El elemento de restricción de rotación puede incluir además una placa vertical que esté dispuesta longitudinalmente en una dirección vertical, y la placa inclinada puede doblarse desde un extremo inferior de la placa vertical en un ángulo obtuso con respecto a la placa vertical.
- 40 **[0042]** El elemento de restricción de rotación puede incluir: un saliente dispuesto en la trayectoria de rotación de la armadura; y un elemento de restricción de rotación auxiliar insertado de forma desmontable en el saliente.
- 45 **[0043]** El saliente puede tener forma cilíndrica y el elemento de restricción de rotación auxiliar puede tener forma de anillo.
- [0044]** El saliente puede disponerse para estar separado de cada una de la parte de imán y de la armadura en la trayectoria de rotación de la armadura.
- 50 **[0045]** El elemento de restricción de rotación auxiliar puede proporcionarse en la pluralidad, y la pluralidad de elementos de restricción de rotación auxiliares puede tener diámetros que aumenten en etapas.
- [0046]** La parte de mantenimiento de hueco puede estar dispuesto sobre una superficie de ambas superficies de la armadura, que mire hacia la parte de imán y puede incluir además un elemento de aislamiento formado de un material de aislamiento.
- 55 **[0047]** El aparato de disparo inmediato puede incluir, además, una barra transversal dispuesta para ser rotativa entre la posición original y una posición de disparo en la caja, rotando la barra transversal hacia la posición de disparo mediante la armadura, en la que el elemento de aislamiento puede disponerse sobre una porción de una superficie de la armadura, excepto una porción en la que la armadura haga contacto con la barra transversal.
- 60 **[0048]** En otro modo de realización, un aparato de disparo inmediato de un interruptor automático en caja moldeada incluye: una caja; una parte de imán dispuesta en la caja para generar una fuerza de atracción magnética cuando la corriente de accidente fluya a través de la misma; una armadura dispuesta para mirar hacia la parte de imán, rotando la armadura hacia la parte de imán mediante la fuerza de atracción magnética; un resorte de armadura para permitir
- 65

que la armadura vuelva de forma elástica a su posición original cuando se extraiga la fuerza de atracción magnética; y una parte de mantenimiento de hueco que mantiene un espacio definido entre la armadura y la parte de imán cuando ocurra la corriente de accidente, en el que la parte de mantenimiento de hueco está dispuesta en una superficie de ambas superficies de la armadura, que mira hacia la parte de imán y puede incluir un elemento de aislamiento formado de un material de aislamiento y que tenga un grosor para definir el espacio.

**[0049]** Cuando la armadura rote hacia la parte de imán, el elemento de aislamiento puede hacer contacto superficial con la superficie de la parte de imán.

**[0050]** El elemento de aislamiento puede proporcionarse en la pluralidad, y la pluralidad de elementos de aislamiento puede disponerse para estar separados entre sí en una superficie de la armadura.

**[0051]** El elemento de aislamiento puede tener forma de placa para cubrir una porción de una superficie de la armadura.

**[0052]** El aparato de disparo inmediato puede incluir además una barra transversal dispuesta de forma rotativa entre la posición original y una posición de disparo en la caja, rotando la barra transversal hacia la posición de disparo mediante la armadura, en la que el elemento de aislamiento está dispuesto en una porción de una superficie de la armadura, excepto una porción en la que la armadura hace contacto con la barra transversal.

**[0053]** En los dibujos adjuntos y en la descripción siguientes se exponen los detalles de uno o más modos de realización. A partir de la descripción y de los dibujos y de las reivindicaciones, resultarán evidentes otras características.

## **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

### **[0054]**

La Fig. 1 es una vista de un aparato de disparo inmediato de un interruptor automático en caja moldeada de acuerdo con una técnica relacionada.

La Fig. 2 es una vista que ilustra una operación de disparo inmediato en el aparato de disparo inmediato del interruptor automático en caja moldeada de acuerdo con la técnica relacionada.

La Fig. 3 es una vista de una primera trayectoria de flujo de corriente de corriente de accidente.

La Fig. 4 es una vista de una segunda trayectoria de flujo de corriente de la corriente de accidente.

La Fig. 5 es una vista de un aparato de disparo inmediato de un interruptor automático en caja moldeada de acuerdo con un modo de realización.

La Fig. 6 es una vista en perspectiva del aparato de disparo inmediato del interruptor automático en caja moldeada de acuerdo con un modo de realización.

La Fig. 7 es una vista en perspectiva que ilustra un estado ilustrado de un elemento de restricción de rotación de acuerdo con un modo de realización.

La Fig. 8 es una vista que ilustra una operación de disparo inmediato del aparato de disparo inmediato de acuerdo con un modo de realización.

La Fig. 9 es una vista que ilustra otro ejemplo del elemento de restricción de rotación de acuerdo con un modo de realización.

La Fig. 10 es una vista que ilustra un ejemplo modificado del elemento de restricción de rotación de acuerdo con un modo de realización.

La Fig. 11 es una vista que ilustra otro ejemplo del elemento de restricción de rotación de acuerdo con un modo de realización.

La Fig. 12 es una vista que ilustra otro ejemplo de una parte de mantenimiento de hueco de acuerdo con un modo de realización.

## **DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS MODOS DE REALIZACIÓN**

**[0055]** De aquí en adelante, un aparato de disparo inmediato de un interruptor automático en caja moldeada de acuerdo con un modo de realización se describirá con referencia a los dibujos adjuntos.

**[0056]** La Fig. 5 es una vista de un aparato de disparo inmediato de un interruptor automático en caja moldeada de acuerdo con un modo de realización, la Fig. 6 es una vista en perspectiva del aparato de disparo inmediato del interruptor automático en caja moldeada de acuerdo con un modo de realización y la Fig. 7 es una vista en perspectiva que ilustra un estado instalado de un elemento de restricción de rotación de acuerdo con un modo de realización.

**[0057]** Con referencia a las Figs. 5 y 6, el aparato de disparo inmediato del interruptor automático en caja moldeada de acuerdo con un modo de realización incluye una caja 100, una parte de imán 200, una parte de armadura 300 y una parte de mantenimiento de hueco 400.

**[0058]** La caja 100 puede definir una apariencia externa del aparato de disparo inmediato del interruptor automático en caja moldeada. La caja 100 puede estar formada de un material aislante, y un calentador 110 está dispuesto en una superficie inferior de un espacio interno de la caja 100.

**[0059]** La parte de imán 200 puede disponerse en la caja 100. La parte de imán 200 puede disponerse por encima del calentador 110. La parte de imán 200 puede proporcionarse como un electroimán que detecte una sobrecorriente o una corriente de accidente para generar una fuerza de atracción magnética cuando la sobrecorriente o la corriente de accidente fluya a través de un circuito (no mostrado) del interruptor de circuito. La parte de imán 200 puede generar la fuerza de atracción magnética mientras la corriente de accidente fluye a través de la misma.

**[0060]** La parte de armadura 300 está dispuesta en la caja 100 para mirar hacia la parte de imán 200.

**[0061]** La parte de armadura 300 incluye una armadura 310, un soporte 320 para guiar la rotación de la armadura 310 y un resorte de armadura 300 para permitir que la armadura 310 vuelva a su posición original.

**[0062]** La armadura 310 puede disponerse para mirar hacia la parte de imán 200 en un estado en el que la armadura 310 esté conectada de forma rotativa al soporte 320. La armadura 310 puede rotar alrededor de un centro de rotación hacia la parte de imán 200 y rotar en una dirección opuesta a la parte de imán 200. La armadura 310 puede incluir un cuerpo de placa que tenga forma de placa. La armadura 310 puede incluir además un eje de rotación 311 que sirva de centro de rotación. El eje de rotación 311 puede sobresalir de una parte de extensión que se extienda desde una porción inferior del cuerpo de placa. La armadura 310 tiene un extremo inferior que está conectado de forma rotativa al soporte 320. La armadura 310 rota usando el soporte 320 como centro de rotación. La armadura 310 rota hacia la parte de imán 200 mediante la fuerza de atracción magnética.

**[0063]** Un elemento de soporte 340 para conectar el resorte de armadura 330 puede disponerse alrededor de la armadura 310.

**[0064]** El soporte 320 puede disponerse en la caja 100 o en el calentador 110 para guiar la rotación de la armadura 310. El soporte 320 puede disponerse para estar separado de la parte de imán 200. El soporte 320 puede disponerse encima del calentador 100 para soportar de forma rotativa el eje de rotación 311 dispuesto en una parte inferior de la armadura 310.

**[0065]** El resorte de armadura 330 puede tener un extremo conectado a una parte de conexión de resorte dispuesta en la armadura 310. Si no se aplica fuerza externa, el resorte de armadura 330 puede empujar la armadura 310 en una dirección que esté alejada de la parte de imán 200, y la armadura 310 puede volver a su posición original mediante el resorte de armadura 330. En este caso, la posición original puede indicar una posición en la que la armadura 310 esté separada de la parte de imán 200. El resorte de armadura 330 puede tener un extremo superior conectado a un extremo superior de la armadura 310 y un extremo inferior conectado a un extremo inferior del elemento de soporte 340. El resorte de armadura 330 puede permitir que la armadura 310 vuelva de forma elástica a su posición original cuando se extraiga la fuerza de atracción magnética generada por la parte de imán 200.

**[0066]** La barra transversal 500 está dispuesta verticalmente de forma rotativa por encima de la parte de armadura 300 en la caja 100. La barra transversal 500 puede disponerse en la caja 100 para rotar entre la posición original y una posición de disparo.

**[0067]** La barra transversal 500 puede disponerse en la caja 100 para rotar entre la posición original y la posición de disparo y puede rotar hacia la posición de disparo por la armadura 310 y volver de forma elástica a la posición original mediante el resorte de barra transversal 520 dispuesto en el centro de rotación de la barra transversal 500.

**[0068]** La posición original de la barra transversal 500 puede ser una posición en un estado normal, y la posición de disparo puede ser una posición de rotación en una dirección en sentido antihorario desde la posición original.

**[0069]** En la posición en el estado normal, el extremo inferior de la barra transversal 500 puede disponerse entre la armadura 310 y la parte de imán 200.

**[0070]** En este caso, el extremo inferior de la barra transversal 500 puede ser una porción en la que la armadura 310 rote en una dirección horaria y que se presione y se empuje para hacer contacto con la armadura rotativa 310.

5 **[0071]** La parte de mantenimiento de hueco 400 puede mantener un hueco definido entre la armadura 310 y la parte de imán 200. La parte de mantenimiento de hueco 400 puede impedir que la armadura 310 y la parte de imán 200 hagan contacto entre sí para mantener el hueco entre ellas. La parte de mantenimiento de hueco 400 puede restringir la rotación de la armadura 310.

10 **[0072]** La parte de mantenimiento de hueco 400 pueden restringir la armadura 310 de modo que la armadura 310 no rote en un ángulo predeterminado o más. La armadura 310 puede no rotar en un ángulo predeterminado o más hacia la parte de imán 200 mediante la restricción de la parte de mantenimiento de hueco 400, y la parte de mantenimiento de hueco 400 puede restringir la rotación excesiva de la armadura 310.

15 **[0073]** La parte de mantenimiento de hueco 400 puede incluir un elemento de restricción de rotación 410 que esté dispuesto para estar expuesto a una trayectoria de rotación de la armadura entre la armadura 310 y la parte de imán 200.

20 **[0074]** El elemento de restricción de rotación 410 puede tener una forma de placa como se ilustra en las Figs. 6 y 7. El elemento de restricción de rotación 410 puede restringir el contacto entre la armadura 310 y la parte de imán 200 en un estado en el que el elemento de restricción de rotación 410 esté dispuesto alrededor de la parte de armadura 300.

25 **[0075]** El elemento de restricción de rotación 410 está dispuesto en una pared lateral interna de la caja 100 en un lado de la parte de armadura 300.

**[0076]** El elemento de restricción de rotación 410 tiene forma de placa. El elemento de restricción de rotación 410 puede tener una forma de placa rectangular y disponerse longitudinalmente en una dirección perpendicular a una superficie superior del calentador 110.

30 **[0077]** El elemento de restricción de rotación 410 puede ser desmontable o disponerse integralmente en la caja 100. Cuando el elemento de restricción de rotación 410 esté integrado con la caja 100, el elemento de restricción de rotación 410 puede fabricarse mediante moldeo por inyección o por inyección por inserción.

35 **[0078]** El elemento de restricción de rotación 410 puede sobresalir de la pared lateral interna de la caja 100 y disponerse para sobresalir de la caja 100 a la trayectoria de rotación de armadura. El elemento de restricción de rotación 410 puede tener un extremo inferior que esté dispuesto en la trayectoria de rotación de la armadura 310. Cuando la armadura 310 rote hacia una superficie de la parte de imán 200, el elemento de restricción de rotación 410 puede hacer contacto con la superficie de la armadura 310 para restringir la rotación de la armadura 310. Es decir, el elemento de restricción de rotación 410 puede servir de tope para la armadura 310.

40 **[0079]** El elemento de restricción de rotación 410 puede tener un grosor para formar un hueco G. El grosor del elemento de restricción de rotación 410 puede determinarse por el hueco G (véase la Fig. 8) entre la primera superficie de la armadura 310 y la parte de imán 200. En este caso, el elemento de restricción de rotación 410 puede formarse de un metal o de un material aislante.

45 **[0080]** El número de referencia "120" no explicado en la Fig. 5 indica un bimetálico. Cuando la corriente que fluye a través del calentador 110 supera la corriente nominal (sobrecorriente), el bimetálico 120 se dobla por el calor generado para empujar la barra transversal 500 de modo que la barra transversal 500 rote hacia la posición de disparo.

50 **[0081]** El elemento de restricción de rotación 410 puede presionar la barra transversal 500 que está dispuesta en la posición normal para permitir que rote la barra transversal 500. Además, el elemento de restricción de rotación 410 puede disponerse en una posición predeterminada con un grosor predeterminado para mantener el hueco G definido por la armadura 310 y la parte de imán 200.

55 **[0082]** A continuación, una operación del aparato de disparo inmediato del interruptor automático en caja moldeada de acuerdo con un modo de realización se describirá con referencia a los componentes anteriormente descritos.

**[0083]** La Fig. 8 es una vista que ilustra una operación de disparo inmediato del aparato de disparo inmediato de acuerdo con un modo de realización.

60 **[0084]** Con referencia a la Fig. 8, la armadura 310 puede mantenerse en un estado en el que la armadura 310 esté separada de la parte de imán 200 en una posición en la que la armadura 310 mire hacia una superficie de la parte de imán 200. En este caso, el resorte de armadura 330 puede conectar de forma elástica la armadura 310 al elemento de soporte 340 sin tensarse.

65 **[0085]** La corriente de accidente (por ejemplo, una corriente mayor varias diez veces que la corriente nominal)

puede transmitirse al calentador 110, y la parte de imán 200 conectada al circuito (no mostrada) del interruptor de circuito puede generar la fuerza de atracción magnética.

5 **[0086]** La armadura 310 rota hacia la superficie de la parte de imán 200 usando el soporte 320 conectado al extremo inferior de la misma como el centro de rotación.

10 **[0087]** El extremo superior de la armadura 310 que rote como se ha descrito anteriormente puede empujar el extremo inferior de la barra transversal 500 dispuesta en el estado normal en una dirección en sentido antihorario para rotar. La barra transversal rotativa 500 puede rotar en el sentido antihorario mediante el funcionamiento de la armadura 310 y luego disponerse en la posición de disparo. Por tanto, puede realizarse la operación de disparo inmediato.

15 **[0088]** Además, la armadura 310 que rote mediante la fuerza de atracción magnética puede hacer contacto con el elemento de restricción de rotación 410 que tenga forma de placa y dispuesto en el lado de la parte de imán 200 y por tanto puede restringirse.

20 **[0089]** Aquí, una superficie de la armadura 310 puede hacer contacto con un borde del extremo inferior del elemento de restricción de rotación 410 y definir el hueco G junto con la parte de imán 200 por el grosor del elemento de restricción de rotación 410.

25 **[0090]** Por tanto, la armadura 310 y la parte de imán 200 pueden no estar en contacto entre sí, y la corriente de accidente puede no fluir a lo largo de la siguiente trayectoria: el calentador 100 -> el soporte 32 -> la armadura 310 -> la parte de imán 200 .

30 **[0091]** Además, puesto que la armadura 310 y la parte de imán 200 no están en contacto entre sí, puede no producirse la fusión entre las mismas.

35 **[0092]** Cuando la corriente de accidente se extraiga por completo mediante la operación de disparo inmediato, la fuerza de atracción magnética generada por la parte de imán 200 puede perderse. Por tanto, la armadura 310 puede rotar para volver a la posición original mediante la fuerza de recuperación elástica del resorte de armadura 330.

40 **[0093]** Además, la barra transversal 500 también puede rotar hacia la posición original, es decir, la posición normal mediante la fuerza de recuperación elástica del resorte de barra transversal 520.

45 **[0094]** Por tanto, después de la operación de disparo inmediato, la armadura 310 y la barra transversal 500 pueden volver fácilmente a su posición original y, por tanto, el interruptor automático puede usarse con normalidad.

50 **[0095]** En el ejemplo descrito anteriormente, la estructura en la que el elemento de restricción de rotación 410 sobresale de la pared lateral interior de la caja 100 en la dirección perpendicular a la superficie superior del calentador 110 se describió como un ejemplo representativo.

55 **[0096]** Además, el elemento de restricción de rotación de acuerdo con un modo de de realización puede realizarse de diversas formas para mantener el hueco G, como el siguiente modo de realización.

60 **[0097]** La Fig. 9 es una vista que ilustra otro ejemplo del elemento de supresión de rotación de acuerdo con un modo de realización.

65 **[0098]** Con referencia a la Fig. 9, un elemento de restricción de rotación 420 puede tener forma de placa para hacer contacto superficial con una superficie de la armadura 310 que rote hacia una posición para formar el hueco. El elemento de restricción de rotación 420 puede ser una placa inclinada que esté dispuesta de forma inclinada para hacer contacto superficial con la superficie de la armadura 310 que rote a lo largo de la trayectoria de rotación. El elemento de restricción de rotación 420 que se proporciona como la placa inclinada puede sobresalir para inclinarse en un ángulo predeterminado con respecto a una superficie frontal de la parte de imán 200 en la pared lateral interna de la caja 100.

70 **[0099]** En este caso, cuando se produzca la corriente de accidente, la superficie de la armadura 310 que rote hacia la parte de imán 200 puede hacer contacto con la superficie del elemento de restricción de rotación 420 que esté dispuesta de forma inclinada y por tanto estar restringida en rotación. En este caso, la armadura 310 y la parte de imán 200 pueden formar un hueco G que corresponda a un grosor del elemento de restricción de rotación 420.

75 **[0100]** En este modo de realización, la armadura 310 y el elemento de restricción de rotación 420 pueden hacer contacto superficial entre sí para restringir la rotación de la armadura 310. Por tanto, un impacto aplicado debido al contacto entre el elemento de restricción de rotación 420 y la armadura rotativa 310 puede dispersarse para impedir que el elemento de restricción de rotación 420 se dañe o disloque en su posición por el impacto.

80 **[0101]** Puede evitarse la aparición de un hueco G no uniforme entre la armadura 310 y la parte de imán 200 cuando

el elemento de restricción de rotación 420 esté dañado o deformado. Además, incluso a través del hueco G se reduzca, la fusión entre la armadura 310 y la parte de imán 200 debido al contacto entre ellos puede resolverse eficazmente.

5 **[0102]** La Fig. 10 es una vista que ilustra un ejemplo modificado del elemento de restricción de rotación de acuerdo con un modo de realización.

10 **[0103]** Con referencia a la Fig. 10, un elemento de restricción de rotación 430 tiene forma de placa. Una porción de una porción inferior del elemento de restricción de rotación 430 puede proporcionarse como una placa inclinada 431 de modo que el elemento de restricción de rotación 430 haga contacto superficial con una superficie de la armadura 310 que rote hacia la posición para formar el hueco.

15 **[0104]** El elemento de restricción de rotación 430 puede incluir además una placa vertical 432 que esté dispuesta longitudinalmente en una dirección vertical. La placa inclinada 431 puede doblarse desde un extremo inferior de la placa vertical 432. La placa inclinada 431 puede doblarse desde el extremo inferior de la placa vertical 432 en un ángulo obtuso  $\theta$  con respecto a la placa vertical 432. La placa inclinada 431 puede tener un extremo inferior que esté inclinado hacia un espacio vacío S que esté definido debajo de la parte de imán 200.

20 **[0105]** Cuando se produzca la corriente de accidente, una superficie de la armadura rotativa 310 puede hacer contacto superficial con una superficie de la placa inclinada 431, que mira hacia la armadura 310. La única superficie de la armadura 310 puede no hacer contacto superficial con toda la superficie de la placa vertical 432 y con la superficie de la placa inclinada 431, sino que puede hacer contacto superficial solamente con la superficie de la placa inclinada 431. La placa inclinada 431 puede absorber de forma elástica un impacto cuando haga contacto con la armadura 310 debido a la rotación de la armadura 310.

25 **[0106]** En este caso, puesto que la placa inclinada 431 del elemento de restricción de rotación 430 y la armadura 310 hacen contacto superficial entre sí, el impacto generado debido al contacto con la armadura rotativa 310 puede dispersarse para impedir que el elemento de restricción de rotación 430 se dañe y se deforme por el impacto.

30 **[0107]** Por tanto, cuando se produzca la corriente de accidente, el hueco G entre la armadura rotativa 310 y la parte de imán 200 puede mantenerse uniformemente.

35 **[0108]** La Fig. 11 es una vista que ilustra otro ejemplo del elemento de supresión de rotación de acuerdo con un modo de realización.

40 **[0109]** Con referencia a la Fig. 11, un elemento de restricción de rotación 440 puede incluir un saliente. El saliente puede tener una forma cilíndrica. El saliente puede disponerse en la trayectoria de rotación de armadura. El saliente puede sobresalir de la pared lateral interna de la caja 100 de modo que el saliente esté dispuesto en la trayectoria de rotación de la armadura 310. El saliente puede disponerse para estar separado de cada una de la parte de imán 200 y de la armadura 310 en la trayectoria de rotación.

**[0110]** El elemento de restricción de rotación 440 que incluya el saliente puede tener un diámetro que sea el mismo que el hueco G definido entre la armadura 310 y el imán 200 parte.

45 **[0111]** Por tanto, cuando se produzca la corriente de accidente, la armadura rotativa 310 puede hacer contacto con una superficie externa del elemento de restricción de rotación 440 que incluya el saliente que tenga forma cilíndrica y por lo tanto restringirse en rotación. Además, la armadura 310 junto con la parte de imán 200 puede definir el hueco G que corresponda al diámetro del elemento de restricción de rotación 440 para que no haga contacto con la superficie de la parte de imán 200.

50 **[0112]** Además, aunque no se muestra, un elemento de restricción de rotación auxiliar (no mostrado) puede insertarse de forma desconectable en el saliente del elemento de restricción de rotación 440 de la Fig. 11. El elemento de restricción de rotación auxiliar puede tener forma de anillo. El elemento de restricción de rotación auxiliar puede constituir el elemento de restricción de rotación 440 junto con el saliente para aumentar el tamaño total del elemento de restricción de rotación 440, es decir, el hueco G.

**[0113]** Por tanto, el hueco G descrito anteriormente puede variar de acuerdo con el diámetro del elemento de restricción de rotación auxiliar que se inserta alrededor del elemento de restricción de rotación 440.

60 **[0114]** Pueden insertarse sucesivamente una pluralidad de elementos de restricción de rotación auxiliares. La pluralidad de elementos de restricción de rotación auxiliares puede tener diámetros que aumenten en etapas. Además, cuanto más aumente el número de elementos de restricción auxiliares que vayan a insertarse, más aumentará el hueco G.

65 **[0115]** Es decir, cuando pretenda aumentarse el hueco G, puede aumentar el número de elementos de restricción de rotación auxiliares que se inserten sucesivamente. Esto puede aplicarse al proceso de fabricación del interruptor

automático.

**[0116]** En este modo de realización, puede ser posible mantener el hueco G usando solamente el saliente sin usar el elemento de restricción de rotación auxiliar.

**[0117]** La Fig. 12 es una vista que ilustra otro ejemplo de la parte de mantenimiento de hueco de acuerdo con un modo de realización.

**[0118]** Con referencia a la Fig. 12, el mantenimiento de hueco de acuerdo con un modo de realización puede incluir un elemento de aislamiento 450.

**[0119]** El elemento de aislamiento 450 puede estar unido a una superficie de la armadura 310. El elemento de aislamiento 450 puede disponerse sobre una superficie de ambas superficies de la armadura 310, que mire hacia la parte de imán 200, y estar formado de un material aislante.

**[0120]** El elemento de aislamiento 450 puede ser un papel de aislamiento que tenga un grosor para formar el hueco G descrito anteriormente o una placa de aislamiento.

**[0121]** Cuando el elemento de aislamiento 450 se proporcione como el papel de aislamiento, el elemento de aislamiento 450 puede unirse utilizando una cinta de doble cara. Cuando el elemento de aislamiento 450 se proporcione como la placa de aislamiento, el elemento de aislamiento 450 puede unirse usando un perno.

**[0122]** El elemento de aislamiento 450 puede tener un tamaño que corresponda a la superficie total de la superficie de la armadura 310. Además, el elemento de aislamiento 450 puede proporcionarse en un par y, por tanto, disponerse respectivamente a ambos lados de la superficie de la armadura 310. El elemento de aislamiento 450 puede hacer contacto superficial con una superficie de la parte de imán 200. El elemento de aislamiento 450 puede disponerse para estar separado de una superficie de cada una de la pluralidad de armaduras 310.

**[0123]** El elemento de aislamiento 450 puede tener forma de placa para cubrir una porción de la superficie de la armadura 310. Cuando el elemento de aislamiento 450 cubra la parte de la superficie de la armadura 310, los costes del material pueden reducirse en comparación con una caja en la que el elemento de aislamiento 450 cubra toda la superficie de la armadura 310.

**[0124]** El elemento de aislamiento 450 puede disponerse en una porción de la superficie de la armadura 310 excepto una porción de la superficie de la armadura 310 que haga contacto con la barra transversal 500. En este caso, la porción de la superficie de la armadura 310, que está cubierta por el elemento de aislamiento 450, puede ser una parte sin contacto que esté cubierta por el elemento de aislamiento 450. Además, la porción de la superficie de la armadura 310, que no está cubierta por el elemento de aislamiento 450, puede ser una parte de contacto 312 expuesta que haga contacto con la barra transversal 500 para hacer rotar la barra transversal 500.

**[0125]** Cuando se produzca la corriente de incidente, si la armadura 310 rota hacia una superficie de la parte de imán 200 a lo largo de la trayectoria de rotación, el elemento de aislamiento 450 dispuesto sobre la superficie de la armadura 310 puede hacer contacto sustancialmente con la superficie de la parte de imán 200. El elemento de aislamiento 450 puede hacer contacto superficial con la parte de imán 200 cuando haga contacto con la parte de imán 200. Cuando la armadura 310 rote hacia la parte de imán 200, el elemento de aislamiento 450 puede hacer contacto superficial con la parte de imán 200.

**[0126]** El elemento de aislamiento 450 puede tener un grosor para formar el espacio G de forma independiente. Por tanto, la armadura 310 y la parte de imán 200 pueden estar en el estado sin contacto por la hueco G que corresponda al grosor del elemento de aislamiento 450.

**[0127]** El elemento de aislamiento 450 puede incluir al menos un saliente amortiguador que mire hacia la parte de imán 200. El saliente amortiguador puede reducir un impacto cuando haga contacto con la parte de imán 200. El saliente amortiguador puede proporcionarse en pluralidad para sobresalir de una superficie del elemento de aislamiento 450 que mire hacia la parte de imán 200.

**[0128]** En este modo de realización, como en el modo de realización anterior, el calentador 110 puede disponerse además en la superficie inferior del espacio interno de la caja 100. La parte de imán 200 puede disponerse por encima del calentador 110, y el elemento de aislamiento puede hacer contacto con la parte de imán 200 en un lado superior del calentador 110.

**[0129]** El elemento de aislamiento 450 puede formar el hueco G junto con el elemento de restricción de rotación de las Figs. 5 y 11. En este caso, la suma de un grosor del elemento de aislamiento 450 y de un grosor del elemento de restricción de rotación de las Figs. 5 y 11 puede ser un grosor para formar el hueco G. Cuando la armadura 310 rote hacia la parte de imán 200, el elemento de aislamiento 450 puede hacer contacto con el elemento de restricción de rotación de las Figs. 5 y 11. La armadura 310 puede no hacer contacto entre la parte de imán 200 y el elemento de

aislamiento 450 y el elemento de restricción de rotación 450 entre ellos.

5 **[0130]** Es decir, el elemento de aislamiento 450 puede mantener el hueco G mientras hace contacto con la superficie del elemento de restricción de rotación de las Figs. 5 y 11.

10 **[0131]** En la estructura y en la operación descritas anteriormente, de acuerdo con el modo de realización, cuando fluya la corriente de accidente, el hueco entre la parte de imán y la armadura que rote hacia la armadura puede mantenerse uniformemente para impedir que se produzca el contacto y la fusión entre ellas. . Además, la corriente de accidente puede desviarse alrededor de la parte del imán y por tanto romperse.

15 **[0132]** Además, después de que la corriente de accidente se rompa, la armadura puede regresar de forma elástica a su posición original. Por tanto, la barra transversal puede volver a la posición normal para garantizar la fiabilidad en la operación efectiva del disparo inmediato.

20 **[0133]** Además, el elemento de restricción de rotación para restringir la rotación de la armadura puede hacer contacto superficial con la armadura para restringir la rotación de la armadura, impidiendo de este modo que el elemento de restricción de rotación se cambie de posición o se dañe. Por tanto, cuando se produzca la corriente de accidente, el hueco puede mantenerse uniformemente.

25 **[0134]** También, de acuerdo con el modo de realización, el elemento de restricción de rotación que tenga la forma de saliente puede proporcionarse y disponerse en una posición variable en la caja. Por tanto, cuando la rotación de la armadura esté restringida, el hueco entre el imán y la armadura puede ajustarse de forma variable.

30 **[0135]** De acuerdo con los modos de realización, si la corriente de accidente fluye, el hueco puede generarse entre la armadura, que rota hacia la parte de imán, y el imán para impedir que la armadura y la parte de imán hagan contacto y se fundan entre sí.

35 **[0136]** Además, la corriente de accidente puede inducirse de modo que la corriente de accidente no fluya hacia la parte de imán, y puede impedirse el mal funcionamiento debido a la corriente de accidente.

40 **[0137]** Además, después de que la corriente de accidente se rompa, la armadura puede regresar de forma elástica a su posición original. Por tanto, la barra transversal puede volver a la posición normal para garantizar la fiabilidad en la operación efectiva del disparo inmediato.

45 **[0138]** Además, el elemento de restricción de rotación para restringir la rotación de la armadura puede hacer contacto superficial con la superficie de la armadura para restringir la rotación de la armadura, impidiendo de este modo que el elemento de restricción de rotación se cambie de posición o se dañe. Por tanto, cuando se produzca la corriente de accidente, el hueco puede mantenerse de forma uniforme.

50 **[0139]** Además, el hueco entre el imán y la armadura puede ajustarse de forma variable mediante el saliente y el elemento de restricción de rotación auxiliar, y el hueco puede gestionarse y mantenerse de forma óptima.

**[0140]** Además, el elemento de aislamiento puede no interrumpir el contacto entre la armadura y la barra transversal, pero puede ayudar a la rotación suave de la barra transversal.

**[0141]** Aunque el modo de realización preferido con respecto al aparato de disparo inmediato del interruptor automático en caja moldeada se ha descrito anteriormente, se entenderá por los expertos en la técnica que pueden hacerse diversos cambios de forma y detalles en la misma sin apartarse del alcance de la invención como se define por las reivindicaciones adjuntas.

**[0142]** Por lo tanto, el alcance de esta divulgación se define no por la descripción detallada de la invención sino por las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un aparato de disparo inmediato de un interruptor automático en caja moldeada, comprendiendo el aparato de disparo inmediato: una caja (100); una parte de imán (200) dispuesta en la caja (100) para generar una fuerza de atracción magnética cuando la corriente de accidente fluya a través de la misma; una armadura (310) dispuesta para mirar hacia la parte de imán (200), rotando la armadura (310) hacia la parte de imán (200) mediante la fuerza de atracción magnética; y un resorte de armadura (330) para permitir que la armadura (310) vuelva de forma elástica a su posición original cuando se extraiga la fuerza de atracción magnética, y

10 una parte de mantenimiento de hueco (400) que restringe la rotación de la armadura (310) de modo que se mantiene un hueco (G) definido entre la armadura (310) y la parte de imán (200) cuando se produce la corriente de accidente,

15 en el que la parte de mantenimiento de hueco (400) comprende un elemento de restricción de rotación que está dispuesto para estar expuesto a una trayectoria de rotación de armadura entre la armadura (310) y la parte de imán (200),

**caracterizado por que** el elemento de restricción de rotación está dispuesto para sobresalir de la caja (100) hacia la trayectoria de rotación de armadura.
- 20 2. El aparato de disparo inmediato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el elemento de restricción de rotación tiene un grosor para definir el hueco (G).
- 25 3. El aparato de disparo inmediato de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un calentador (110) dispuesto en una superficie inferior de un espacio interno de la caja (100), en el que la parte de imán (200) está dispuesta por encima del calentador (110), y

el elemento de restricción de rotación está dispuesto longitudinalmente en una dirección perpendicular a una superficie superior del calentador (110).
- 30 4. El aparato de disparo inmediato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el elemento de restricción de rotación tiene forma de placa y hace contacto superficial con una superficie de la armadura (310) que rota hacia una posición para definir el hueco (G).
- 35 5. El aparato de disparo inmediato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el elemento de restricción de rotación comprende una placa inclinada (431) que está dispuesta de forma inclinada en la caja (100) para hacer contacto superficial con una superficie de la armadura (310).
- 40 6. El aparato de disparo inmediato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que una porción del elemento de restricción de rotación comprende una placa inclinada (431) que está inclinada hacia un contacto superficial con la superficie de la armadura (310) que rota hacia una posición para definir el hueco (G).
- 45 7. El aparato de disparo inmediato de acuerdo con la reivindicación 6, en el que la placa inclinada (431) tiene un extremo inferior que está inclinado hacia un espacio vacío definido debajo de la parte de imán (200).
8. El aparato de disparo inmediato de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el elemento de restricción de rotación comprende además una placa vertical (432) que está dispuesta longitudinalmente en una dirección vertical, y

la placa inclinada (431) se dobla desde un extremo inferior de la placa vertical (432) en un ángulo obtuso con respecto a la placa vertical (432).
- 50 9. El aparato de disparo inmediato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el elemento de restricción de rotación comprende:

un saliente dispuesto en la trayectoria de rotación de armadura; y

un elemento de restricción de rotación auxiliar insertado de forma desmontable en el saliente.
- 55 10. El aparato de disparo inmediato de acuerdo con la reivindicación 9, en el que el saliente tiene forma cilíndrica y el elemento de restricción de rotación auxiliar tiene forma de anillo.
- 60 11. El aparato de disparo inmediato de acuerdo con la reivindicación 9, en el que el saliente está dispuesto para estar separado de cada una de las partes de imán (200) y de la armadura (310) en la trayectoria de rotación de la armadura.
- 65 12. El aparato de disparo inmediato de acuerdo con la reivindicación 9, en el que el elemento de restricción de rotación auxiliar se proporciona en pluralidad, y la pluralidad de elementos de restricción de rotación auxiliar tienen diámetros que aumentan en etapas.

13. El aparato de disparo inmediato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la parte de mantenimiento de hueco está dispuesta sobre una superficie de ambas superficies de la armadura (310), que mira hacia la parte de imán (200) y comprende además un elemento de aislamiento (450) formado de un material de aislamiento
- 5 14. El aparato de disparo inmediato de acuerdo con la reivindicación 13, que comprende además una barra transversal (500) dispuesta para ser rotativa entre la posición original y una posición de disparo en la caja (100), rotando la barra transversal (500) hacia la posición de disparo mediante la armadura (310), en el que el elemento de aislamiento (450) está dispuesto en una porción de una superficie de la armadura (310) excepto una porción en la que la armadura (310) hace contacto con la barra transversal (500).

Fig.1

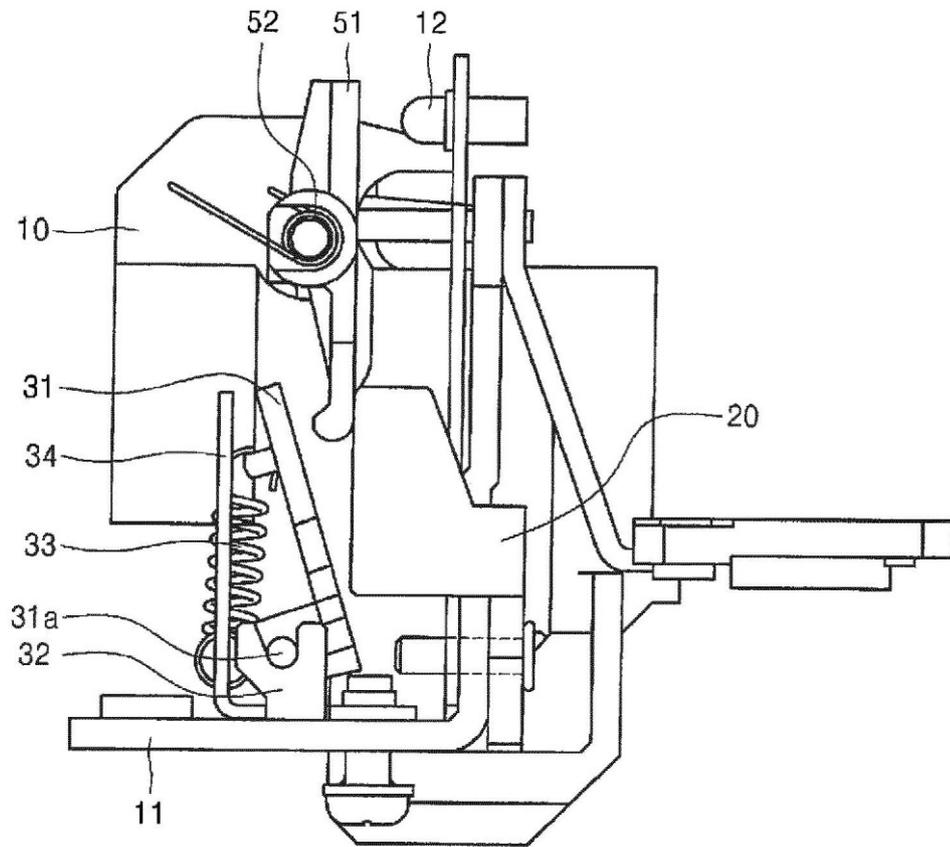


Fig.2

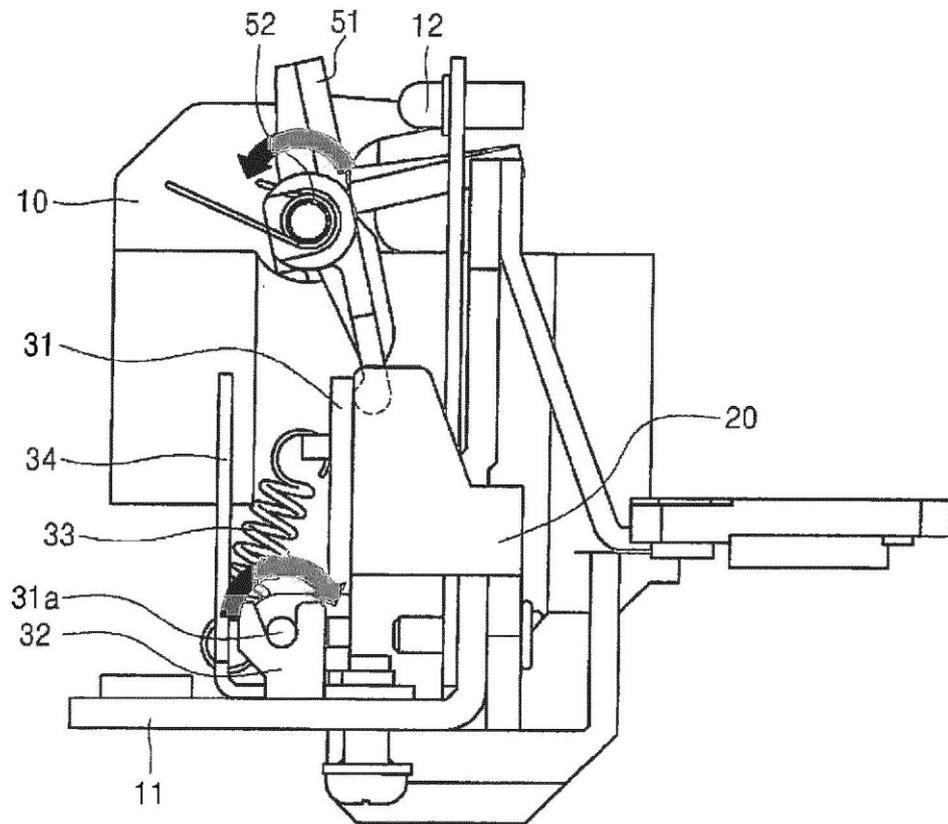


Fig.3

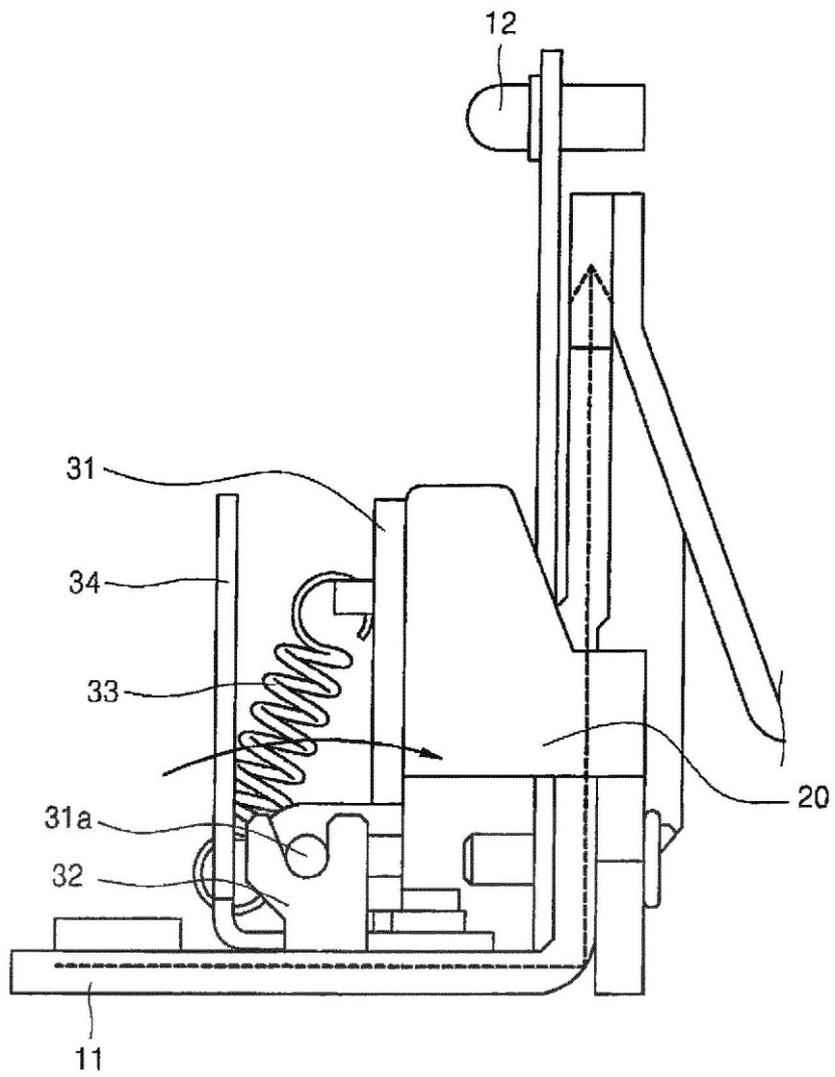


Fig.4

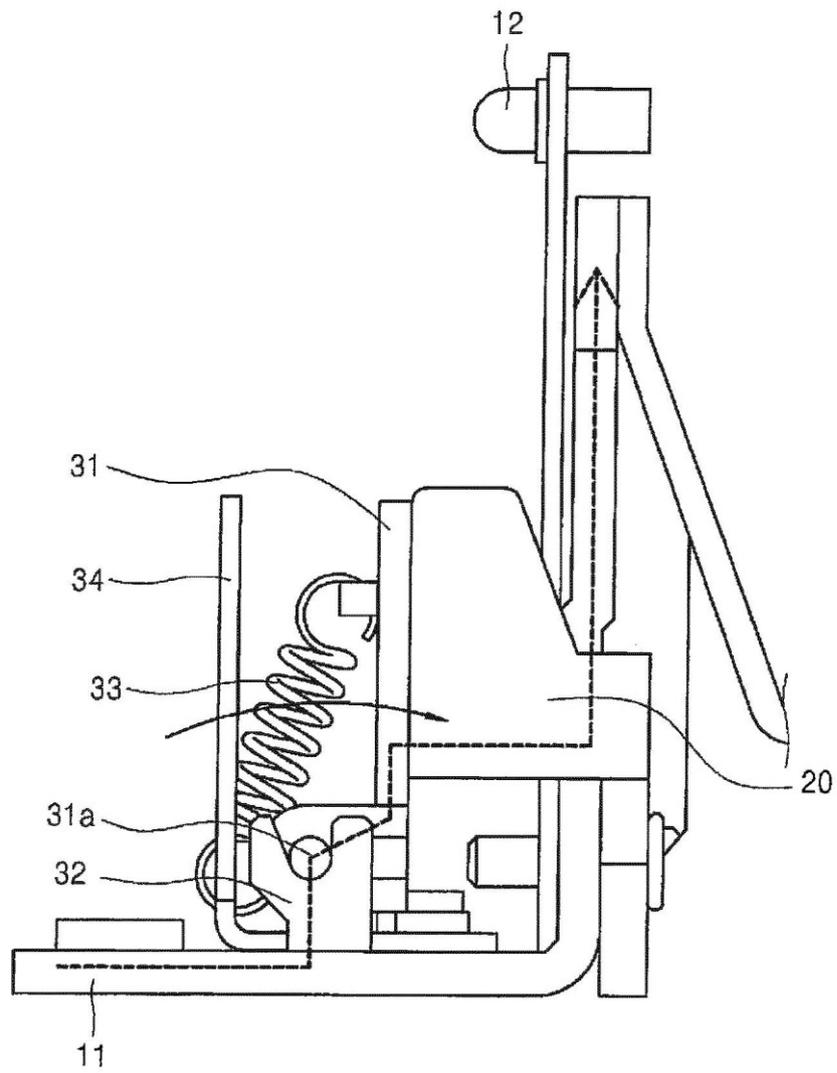


Fig.5

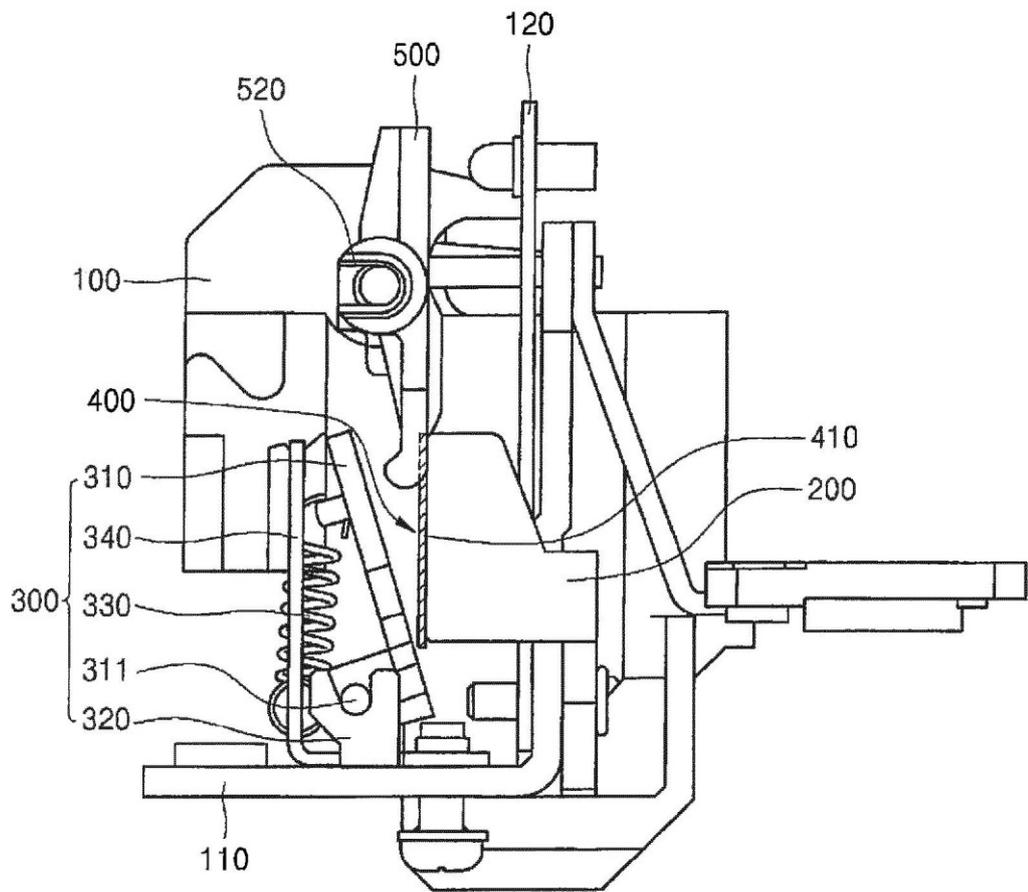


Fig.6

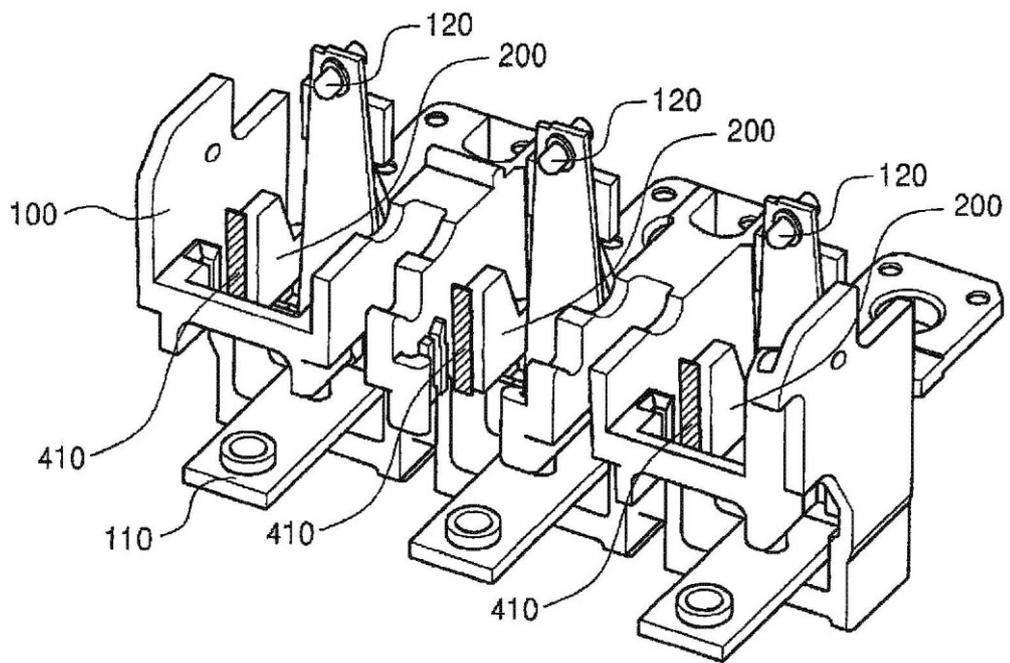


Fig.7

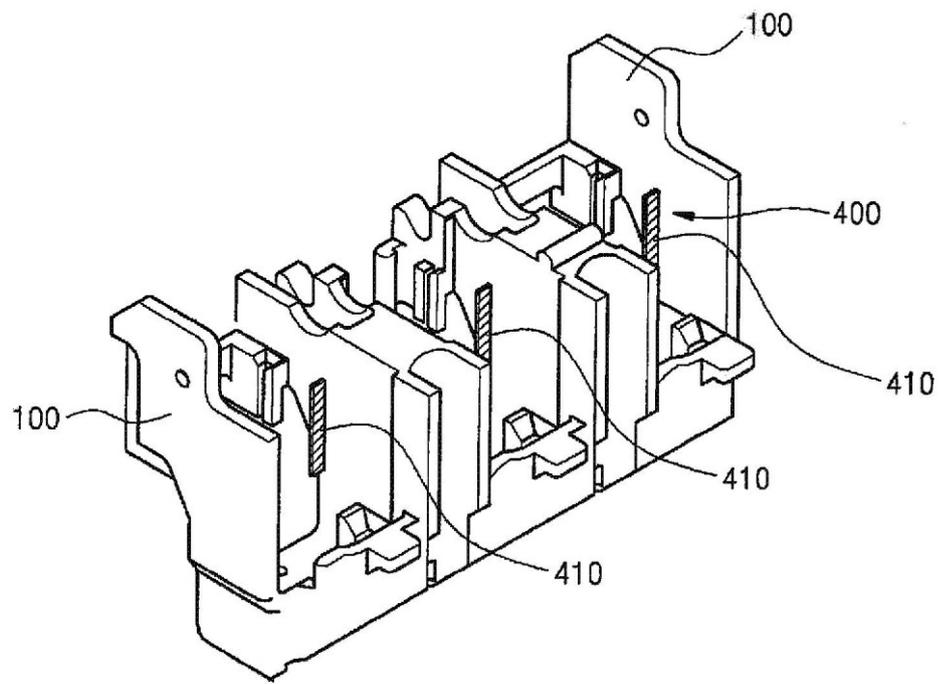


Fig.8

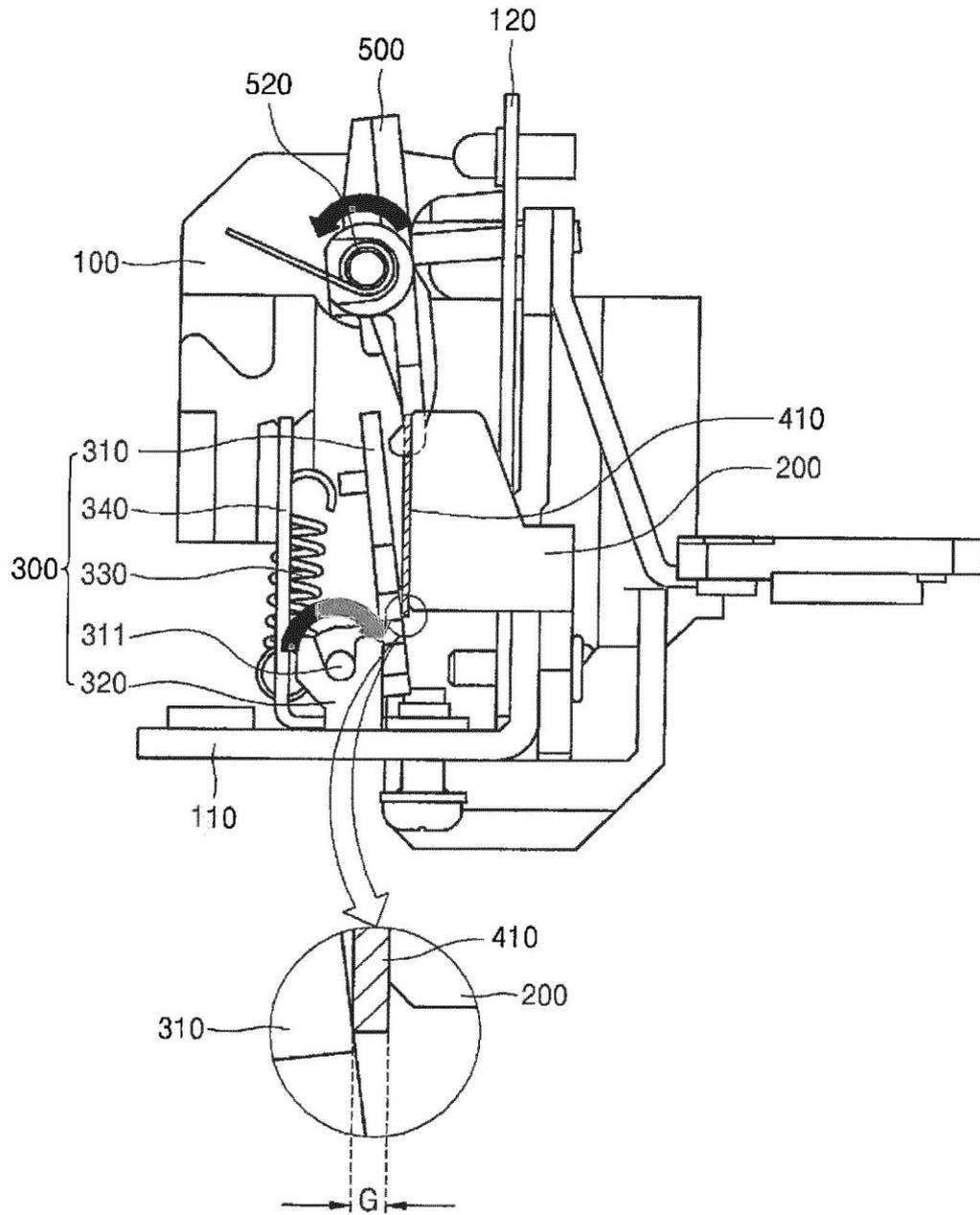


Fig.9

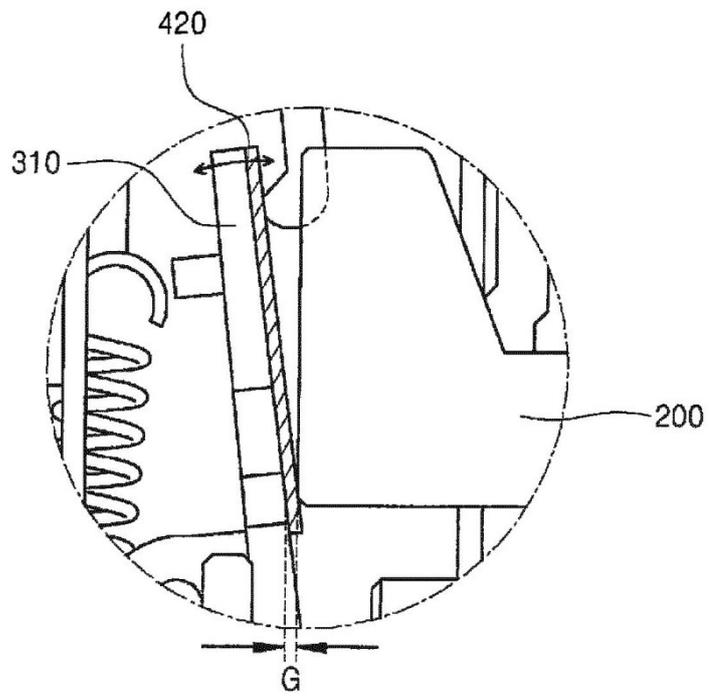


Fig.10

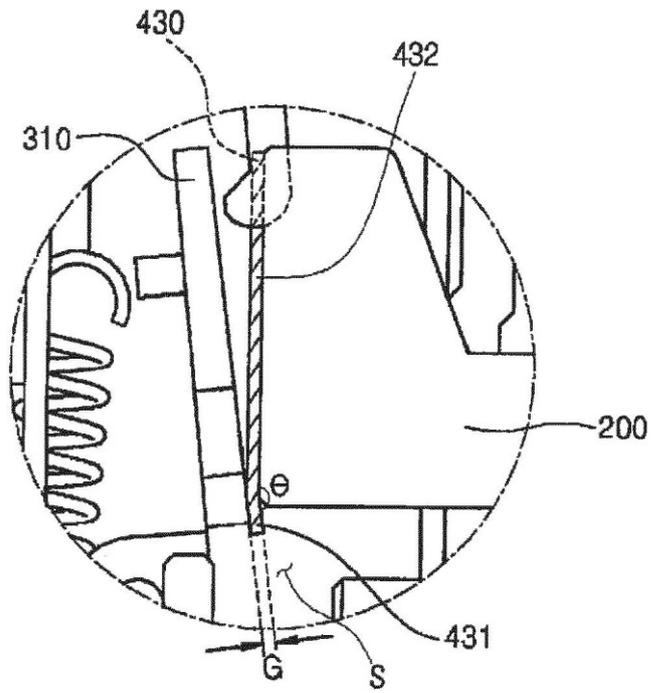


Fig.11

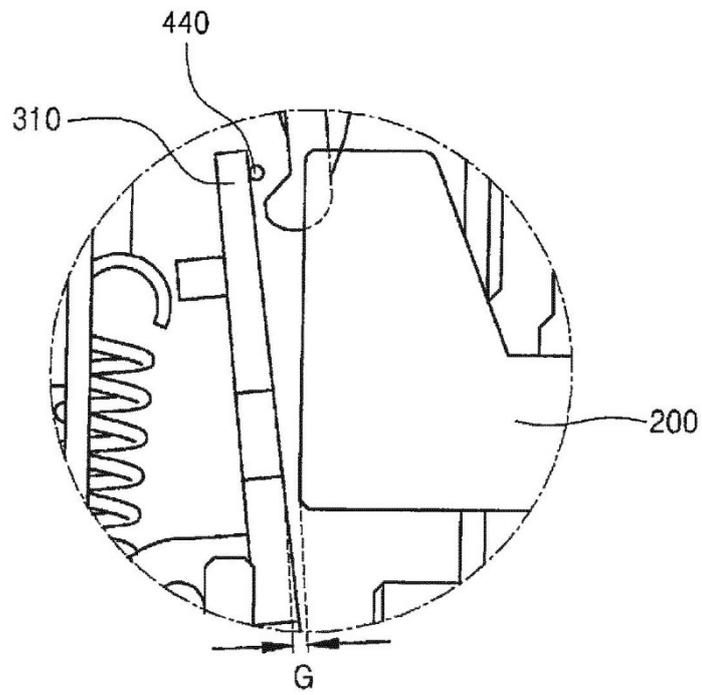


Fig.12

