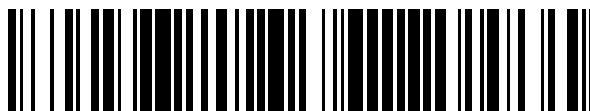


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 690 757**

51 Int. Cl.:

H01H 1/20 (2006.01)

H01H 3/02 (2006.01)

H01H 13/50 (2006.01)

H01H 1/50 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.10.2016** **E 16195903 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.09.2018** **EP 3166119**

54 Título: **Interruptor**

30 Prioridad:

06.11.2015 JP 2015218920

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

22.11.2018

73 Titular/es:

OMRON CORPORATION (100.0%)
801, Minamifudodo-cho, Horikawahigashiiru,
Shiokoji-dori, Shimogyo-Ku
Kyoto, Kyoto 600-8530, JP

72 Inventor/es:

KATSUBE, SHINYA;
MORITA, KAZUAKI y
OTSUKA, HIROYUKI

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 690 757 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Interruptor

Campo

La presente invención se refiere a un interruptor.

5 Antecedentes

Normalmente se conocen interruptores para abrir y cerrar contactos al seguir el movimiento de un émbolo, interruptores que tienen un resorte helicoidal para que el émbolo regrese a su posición original. Por ejemplo, la solicitud de patente JP 2013-541145A describe un interruptor de parada de emergencia provisto de un resorte helicoidal en un lado inferior en una dirección en la que se desplaza el émbolo.

10 La solicitud de patente JP 2013-541145A (publicada el 7 de noviembre, 2013) es un ejemplo de antecedente de la técnica.

La solicitud de patente US 3.736.395 describe una cuchilla móvil que incorpora superficies conductoras dispuestas entre un actuador y un conjunto de un eje resistente a la presión, todo lo cual está ubicado dentro de una carcasa. El movimiento del actuador contra la cuchilla hace que inicialmente la cuchilla pivote alrededor de los puntos del eje del conjunto del eje. Este movimiento de pivote hace que las porciones extremas conductoras de la cuchilla móvil incrementen la fuerza de contacto con un primer conjunto de conductores montados en la carcasa, lo que crea una acción de contacto por barrido. Esto ocasiona que los conductores se conecten de forma cada vez más firme hasta que el movimiento del actuador impide que sigan pivotando, y en su lugar, comprime lo suficiente la cuchilla y el conjunto de eje resistente para romper el contacto inicial por barrido, y mover las porciones extremas conductoras de la cuchilla hasta presionarlas y ponerlas en contacto con un segundo conjunto de conductores montados en la carcasa. Cuando se elimina la presión sobre el actuador, la fuerza de presión del conjunto de eje resistente devuelve la cuchilla y sus conductores a su posición inicial.

La solicitud de patente US 3.016.439 describe un interruptor momentáneo con un par de palancas de contacto que operan para establecer una conexión eléctrica con un contacto estacionario respectivo, un primer medio de resorte de presión para cerrar los circuitos eléctricos entre dichas palancas y sus respectivos contactos estacionarios y un segundo medio de resorte de presión para abrir los circuitos eléctricos entre dichas palancas y sus respectivos contactos estacionarios.

Resumen

En este caso de interruptores cerrados normalmente en los que un contacto fijo provisto en un lado de carcasa del interruptor y un contacto móvil provisto en un lado de émbolo están en contacto entre ellos cuando no se opera el interruptor, el resorte presiona el émbolo para mantener los contactos en contacto entre ellos a una presión predeterminada para impedir que los contactos se separen debido a vibraciones provenientes del exterior o similares.

Por consiguiente, es necesario utilizar un resorte que tiene una constante de resorte grande para asegurar que exista una presión de contacto sobre los contactos cuando no se opera el interruptor. En particular, cuando se incrementa el número de contactos del interruptor, una fuerza de presión grande debe actuar sobre el émbolo para asegurarse de que haya una presión de contacto en cada contacto, y por lo tanto es necesario utilizar un resorte que tenga una constante de resorte grande. Sin embargo, al utilizar el resorte con una constante de resorte grande se incrementa la fuerza necesaria para presionar el émbolo conforme a cuánto se deba operar el interruptor, y por lo tanto se genera un problema ya que se deteriora la operatividad del interruptor.

La presente invención se realizó debido a los problemas descritos arriba, y por lo tanto, proveer un interruptor con una excelente operatividad es un objeto de la misma.

Para resolver los problemas descritos arriba, se provee un interruptor según la reivindicación 1, en donde la "posición de referencia" se refiere a una posición del émbolo en un estado en el que no se realiza ninguna operación en la porción de operación, y la "posición de operación" se refiere a una posición del émbolo en un estado en el que se opera al máximo la porción de operación.

Según la configuración anterior, en la posición de referencia el resorte de presión de contacto presiona el émbolo en la dirección de retorno, y así el contacto móvil aplica una fuerza de contacto sobre el contacto fijo. Además, cuando

el émbolo está ubicado en una posición entre la posición de operación y la posición predeterminada, que está ubicada entre la posición de referencia y la posición de operación, el resorte de presión de contacto presiona el émbolo en una dirección diferente a la dirección de retorno, y así la fuerza de presión aplicada al émbolo no aumenta conforme al desplazamiento del émbolo. Por consiguiente, esto permite proveer un interruptor con una excelente operatividad.

Asimismo, preferiblemente, el interruptor según la presente invención es de forma tal que el resorte de presión de contacto hace tope contra una superficie perpendicular a la dirección de retorno cuando el émbolo está en la posición de referencia, y hace tope contra una superficie lateral del émbolo cuando el émbolo está ubicado en una posición entre la posición de operación y la posición predeterminada.

Según la configuración anterior, es posible cambiar fácilmente la dirección en la que el resorte de presión de contacto presiona el émbolo.

Asimismo, el interruptor según la presente invención es de forma tal que el resorte de presión de contacto es un resorte de torsión.

Asimismo, preferiblemente, el interruptor según la presente invención también incluye un mecanismo para desplazar el émbolo a la posición de operación, en respuesta a la operación realizada sobre la porción de operación, con una carga que no está relacionada con una carga de operación aplicada a la porción de operación.

Según la configuración anterior, ésta permite proveer un interruptor que puede incluir un mecanismo de configuración simple para desplazar el émbolo a la posición de operación.

Según la presente invención, esto permite proveer un interruptor con una excelente operatividad.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista frontal de una apariencia externa de un interruptor según una realización de la presente invención.

La Figura 2A es una vista en perspectiva que ilustra una apariencia externa de una porción de cuerpo principal incluida en el interruptor que se muestra en la Figura 1, y la Figura 2B muestra una vista superior de la porción de cuerpo principal que se muestra en la Figura 2A.

La Figura 3 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea A-A de la Figura 2B de la porción de cuerpo principal.

La Figura 4 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea B-B de la Figura 2B de la porción de cuerpo principal.

La Figura 5A es una vista en perspectiva de un émbolo incluido en la porción de cuerpo principal que se muestra en las Figuras 2, y las Figuras 5B y 5C son vistas en planta del émbolo.

La Figura 6 es una vista en sección que ilustra una relación posicional entre el émbolo y los resortes de torsión superiores que se incluyen en la porción de cuerpo principal que se muestra en las Figuras 2.

Las Figuras 7A a 7D son diagramas que ilustran estados de la porción de cuerpo principal cuando se opera una porción de operación del interruptor.

Las Figuras 8A a 8D son diagramas esquemáticos que ilustran la operación de los resortes de torsión superiores.

Las Figuras 9A a 9D son diagramas esquemáticos que ilustran la operación de un resorte de torsión inferior.

Las Figuras 10A y 10B son diagramas que ilustran una relación entre una cantidad de presión del émbolo y una carga.

La Figura 11 es un diagrama que ilustra una modificación de un agujero formado en el émbolo incluido en el interruptor según una realización de la presente invención.

La Figura 12 es un diagrama que ilustra una modificación del resorte de torsión inferior incluido en el interruptor según una realización de la presente invención.

La Figura 13 es un diagrama que ilustra una modificación del resorte de torsión superior incluido en el interruptor según una realización de la presente invención.

La Figura 14 es un diagrama que ilustra una modificación del resorte de torsión inferior incluido en el interruptor según una realización de la presente invención.

5 Descripción detallada

De aquí en adelante se describirán realizaciones de la presente invención en detalle con referencia a los dibujos.

1. Panorama general de la configuración del interruptor

La Figura 1 es una vista frontal de una apariencia externa de un interruptor 1 según la presente realización. Como se muestra en la Figura 1, el interruptor 1 está provisto de una porción 10 de operación, y una porción 20 de cuerpo principal.

La porción 10 de operación es un miembro que acepta que un operador realice una operación, y se provee para poder realizar una operación que presiona hacia dentro la porción 20 de cuerpo principal. Obsérvese que la presente realización describirá un interruptor de botón de presión que acepta que un operador realice una operación que presiona hacia dentro dicho botón, pero la presente invención no se ve limitada por esto. Por ejemplo, el interruptor 1 puede estar provisto de un mecanismo de leva para convertir una operación rotatoria en una operación que presiona hacia dentro, y la porción 10 de operación puede estar configurada para aceptar que un operador realice una operación rotatoria.

La Figura 2A es una vista en perspectiva que ilustra una apariencia externa de la porción 20 de cuerpo principal, y la Figura 2B muestra una vista superior de la porción 20 de cuerpo principal. Además, la Figura 3 es una vista en sección tomada a lo largo de una línea A-A de la Figura 2B de la porción 20 de cuerpo principal, y la Figura 4 es una vista en sección tomada a lo largo de una línea B-B de la Figura 2B de la porción 20 de cuerpo principal. Obsérvese que, en los siguientes términos y a fines de facilitar la ilustración, "inferior (hacia abajo)" se refiere a una dirección en la que el interruptor se presiona hacia dentro y "superior (hacia arriba)" se refiere a la dirección opuesta, pero la dirección en la que el interruptor 1 está montado no se ve limitada por esto.

El interruptor 1 es un interruptor cerrado normalmente, en el cual los contactos están en contacto entre ellos cuando no se opera el interruptor. Tal y como se muestra en las Figuras 3 y 4, la porción 20 de cuerpo principal del interruptor 1 incluye una carcasa 25, un émbolo 30, cuatro terminales 40a a 40d, dos resortes 45 de torsión superiores (resortes de retorno), un resorte 50 de torsión inferior (resorte de presión de contacto), un miembro 56 superior de soporte de contacto, un miembro 57 inferior de soporte de contacto, cuatro contactos 60a a 60d laterales de la carcasa (contactos fijos), un resorte 65 helicoidal superior, y un resorte 66 helicoidal inferior.

La carcasa 25 tiene forma de caja y aloja, en su interior, los componentes que constituyen la porción 20 de cuerpo principal. Asimismo, la carcasa 25 tiene un agujero 25b en el centro de una superficie 25a superior de la misma.

La Figura 5A es una vista en perspectiva del émbolo 30, y las Figuras 5B y 5C son vistas laterales del émbolo 30. El interruptor 1 es un interruptor para abrir y cerrar los contactos conforme al desplazamiento del émbolo 30. El émbolo 30 está dispuesto de modo tal que una porción 31 extrema superior del mismo sobresale del agujero 25b de la carcasa 25 y hace tope contra la porción 10 de operación. De esta manera, el émbolo 30 se desplaza hacia abajo cuando un operador realiza una operación que presiona hacia dentro la porción 10 de operación. En otras palabras, cuando se opera la porción 10 de operación, el émbolo 30 se mueve de forma lineal desde una posición de referencia, en la que no se opera la porción 10 de operación, a una posición de operación, en la que se opera al máximo la porción 10 de operación. Además, el émbolo 30 tiene, en su extremo inferior, una porción 32 colgante sustancialmente con forma de placa que se extiende hacia abajo. La porción 32 colgante tiene una superficie 32c inclinada que se extiende desde una superficie 32a extrema inferior (una superficie perpendicular a la dirección de retorno) a una superficie 32b lateral interna (una superficie lateral).

Entre la porción 31 extrema superior y la porción 32 colgante de la dirección en la que se desplaza el émbolo 30, el émbolo 30 tiene dos agujeros 33, una porción 34 de soporte del resorte helicoidal superior, y una porción 35 de soporte del resorte helicoidal inferior. Cada uno de los dos agujeros 33, la porción 34 de soporte del resorte helicoidal superior, y la porción 35 de soporte del resorte helicoidal inferior son un hueco pasante que se extiende en una dirección perpendicular a la dirección vertical en la que se desplaza el émbolo 30.

La porción 34 de soporte del resorte helicoidal superior y la porción 35 de soporte del resorte helicoidal inferior se forman en la parte central a lo ancho del émbolo 30, y tienen sustancialmente la misma forma. Además, la porción 34 de soporte del resorte helicoidal superior se forma en el lado superior en la dirección en la que se desplaza el émbolo 30, y la porción 35 de soporte del resorte helicoidal inferior se forma en el lado inferior en la dirección en la que se desplaza el émbolo 30.

Los dos agujeros 33 se forman respectivamente en los lados externos de la porción 34 de soporte del resorte helicoidal superior que se forma en la parte central. Cada agujero 33 tiene dos aberturas 33a y 33b de distintos

- tamaños, y la abertura 33a tiene una longitud más grande en la dirección en la que se desplaza el émbolo 30 que la de la abertura 33b. El agujero 33 tiene, entre una superficie superior 33d y la abertura 33a, una superficie 33c inclinada que está inclinada hacia arriba desde el lado de la abertura 33b a la abertura 33a. Además, los dos agujeros 33 están formados de forma tal que son simétricos respecto a un eje L que pasa por una porción 30a central (ver la Figura 6) del émbolo y es paralelo a la dirección en la que se desplaza el émbolo 30. Es decir, la abertura 33a de un agujero 33 y la abertura 33b del otro agujero 33 están formadas en una superficie lateral del émbolo 30, y la abertura 33b de un agujero 33 y la abertura 33a del otro agujero 33 están formadas en la superficie lateral opuesta. Obsérvese que el eje L es, en otras palabras, un eje que es paralelo a la dirección en la que se desplaza el émbolo 30, y pasa por una parte en la que el miembro 56 superior de soporte de contacto interseca con el émbolo 30, y una parte en la que el miembro 57 inferior de soporte de contacto interseca con el émbolo 30.
- El resorte 65 helicoidal superior está dispuesto en la porción 34 de soporte del resorte helicoidal superior del émbolo 30. De manera similar, el resorte 66 helicoidal inferior está dispuesto en la porción 35 de soporte del resorte helicoidal inferior del émbolo 30.
- Los terminales 40a a 40d son terminales del tipo que se presionan hacia dentro, y están conectados eléctricamente a dispositivos externos por medio de cuerdas o similares, que se insertan a través de puertos 41 de inserción provistos en la carcasa 25. El interruptor 1 según la presente realización es un interruptor de dos etapas en el cual el par de terminales 40a y 40b se proveen en el lado superior, y el par de terminales 40c y 40d se proveen en el lado inferior.
- Los contactos 60a a 60d laterales de la carcasa están conectados eléctricamente y de forma respectiva a los terminales 40a a 40d correspondientes. Más específicamente, el contacto 60a lateral de la carcasa está conectado al terminal 40a, el contacto 60b lateral de la carcasa está conectado al terminal 40b, el contacto 60c lateral de la carcasa está conectado al terminal 40c, y el contacto 60d lateral de la carcasa está conectado al terminal 40d. Es decir, el par de contactos 60a y 60b laterales de la carcasa se proveen en el lado superior, y el par de contactos 60c y 60d laterales de la carcasa se proveen en el lado inferior.
- El miembro 56 superior de soporte de contacto se inserta a través de la porción 34 de soporte del resorte helicoidal superior. Además, el miembro 56 superior de soporte de contacto está fijado al resorte 65 helicoidal superior, y opera junto con el resorte 65 helicoidal superior, es decir, el émbolo 30. De forma similar, el miembro 57 inferior de soporte de contacto se inserta a través de la porción 35 de soporte del resorte helicoidal inferior. Además, la porción 35 de soporte del resorte helicoidal inferior está fijada al resorte 66 helicoidal inferior, y opera junto con el resorte 66 helicoidal inferior, es decir, el émbolo 30.
- El miembro 56 superior de soporte de contacto está provisto de un par de contactos 55a y 55b laterales del émbolo. Además, el miembro 57 inferior de soporte de contacto está provisto de un par de contactos 55c y 55d laterales del émbolo.
- Por consiguiente, los contactos 55a a 55d laterales del émbolo (contactos móviles) se desplazan junto al émbolo 30. Obsérvese que el contacto 55a lateral del émbolo y el contacto 55b lateral del émbolo se proveen en posiciones simétricas respecto del eje L, y el contacto 55c lateral del émbolo y el contacto 55d lateral del émbolo se proveen en posiciones simétricas respecto del eje L. Es decir, el eje L es un eje paralelo a la dirección en la que se desplaza el émbolo 30 y pasa a través del punto intermedio entre el contacto 55a lateral del émbolo y el contacto 55b lateral del émbolo, y el punto intermedio entre el contacto 55c lateral del émbolo y el contacto 55d lateral del émbolo.
- Los contactos 55a a 55d laterales del émbolo se proveen respectivamente en posiciones opuestas a los contactos 60a a 60d laterales de la carcasa correspondientes, y se proveen para poder abrirse y cerrarse con respecto a los contactos 60a a 60d laterales de la carcasa. En las posiciones de referencia que se muestran en las Figuras 3 y 4, los contactos 55a a 55d laterales del émbolo están respectivamente en contacto con los contactos 60a a 60d laterales de la carcasa. Es decir, en la posición de referencia, el contacto 55a lateral del émbolo está en contacto con el contacto 60a lateral de la carcasa, y de forma similar, el contacto 55b lateral del émbolo está en contacto con el contacto 60b lateral de la carcasa, el contacto 55c lateral del émbolo está en contacto con el contacto 60c lateral de la carcasa, y el contacto 55d lateral del émbolo está en contacto con el contacto 60d lateral de la carcasa. En el estado que se muestra en las Figuras 3 y 4, el miembro 56 superior de soporte de contacto se presiona hacia arriba por medio del resorte 65 helicoidal superior, y el miembro 57 inferior de soporte de contacto se presiona hacia arriba por medio del resorte 66 helicoidal inferior. De esta manera, incluso si el émbolo 30 se desplaza un poco debido a vibraciones externas o similares, el miembro 56 superior de soporte de contacto y el miembro 57 inferior de soporte de contacto no se desplazan. Por consiguiente, en la posición de referencia, el resorte 65 helicoidal superior y el resorte 66 helicoidal inferior ponen en contacto los contactos 55a a 55d laterales del émbolo con los contactos 60a a 60d laterales de la carcasa.
- Además, el contacto 55a lateral del émbolo y el contacto 55b lateral del émbolo se conectan eléctricamente entre sí, y el contacto 55c lateral del émbolo y el contacto 55d lateral del émbolo se conectan eléctricamente entre sí. Es decir, en el estado que se muestra en las Figuras 3 y 4, el terminal 40a y el terminal 40b se conectan eléctricamente entre sí, y el terminal 40c y el terminal 40d se conectan eléctricamente entre sí.

La Figura 6 es una vista en sección que ilustra una relación posicional entre el émbolo 30 y los resortes 45 de torsión superiores. Además, en la Figura 6, las posiciones de los contactos 55a a 55d laterales del émbolo se indican por medio de líneas virtuales. Obsérvese que a continuación, los numerales 45a y 45b de referencia se dan respectivamente a los dos resortes 45 de torsión superiores para distinguirlos el uno del otro, y el numeral de referencia 45 se da a los dos resortes 45 de torsión superiores cuando no se distinguen el uno el otro.

Los dos resortes 45 de torsión superiores son resortes para presionar el émbolo 30 en una dirección de retorno desde la posición de operación a la posición de referencia. Los dos resortes 45 de torsión superiores se disponen respectivamente en uno y otro lado del plano Q, que se define como un plano que incluye el eje L que pasa a través de la porción 30a central del émbolo 30, y que es perpendicular a las líneas perpendiculares M que conectan los contactos 55a a 55d laterales del émbolo (contactos móviles) y el eje L. Es decir, el resorte 45a de torsión superior se dispone a un lado del plano Q, y el resorte 45b de torsión superior se dispone al otro lado del plano Q.

Asimismo, los dos resortes 45 de torsión superiores se disponen en posiciones simétricas con respecto al eje L, similar a los dos agujeros 33 descritos arriba. Debido a que los dos resortes 45 de torsión superiores están dispuestos de esta manera en posiciones simétricas con respecto al eje L del émbolo 30, esto permite que una fuerza de presión actúe de forma uniforme sobre el émbolo 30. Obsérvese que el plano Q es, en otras palabras, un plano que es perpendicular a una línea recta que conecta el contacto 55a lateral del émbolo y el contacto 55b lateral del émbolo, y a una línea recta que conecta el contacto 55c lateral del émbolo y el contacto 55d lateral del émbolo.

Los resortes 45 de torsión superiores incluyen una porción 46 de cable de bobina, un primer brazo 47 que se extiende desde un extremo de la porción 46 de cable de bobina al émbolo 30 y que hace tope contra el émbolo 30, y un segundo brazo 48 que se extiende desde el otro extremo de la porción 46 de cable de bobina. Los resortes 45 de torsión superiores están soportados por medio de porciones 25c columnadas de sujeción de resortes provistas en la carcasa 25, que están dispuestas respectivamente en partes huecas de las porciones 46 de cable de bobina. Asimismo, los segundos brazos 48 de los resortes 45 de torsión superiores están fijados respectivamente por medio de porciones 25d de fijación provistas en la carcasa 25. Como se muestra en la Figura 3, el primer brazo 47 de cada resorte 45 de torsión superior tiene, en una porción 47a extrema frontal del mismo, una porción 47a-1 doblada en la que se cambia la dirección en la que se extiende el primer brazo 47. La porción 47a-1 doblada se obtiene al doblar hacia abajo la porción 47a extrema frontal en la dirección en la que desplaza el émbolo 30 en relación a la dirección en la que se extiende la parte del primer brazo 47 entre la porción 47a-1 doblada y la porción 46 de cable de bobina.

En este caso, el primer brazo 47 del resorte 45a de torsión superior y el primer brazo 47 del resorte 45b de torsión superior están dispuestos para que sean simétricos con respecto al eje L. Como resultado, además de que los dos resortes 45 de torsión superiores están dispuestos en posiciones simétricas con respecto al eje L del émbolo 30, los primeros brazos 47 de los resortes 45 de torsión superiores se proveen de modo tal que son simétricos con respecto al eje L, y una fuerza de presión actúa de forma más uniforme sobre el émbolo 30.

Obsérvese que, como se muestra en la Figura 6, los primeros brazos 47 de los resortes 45a y 45b de torsión superiores se extienden en una dirección perpendicular al plano Q, cuando se observan en la dirección en la que se desplaza el émbolo 30. Asimismo, los agujeros 33 del émbolo 30 se extienden en la misma dirección que la dirección en la que se extienden los primeros brazos 47 de los resortes 45 de torsión superiores, cuando se observan en la dirección en la que se desplaza el émbolo 30.

En la posición de referencia que se muestra en las Figuras 3 y 4, los resortes 45 de torsión superiores están dispuestos de modo tal que los primeros brazos 47 se insertan respectivamente en los agujeros 33 a través de las aberturas 33a de los agujeros 33, y las porciones 47a-1 dobladas de las porciones 47a extremas frontales hacen tope respectivamente contra las superficies 33d superiores de los agujeros 33. En este caso, los resortes 45 de torsión superiores se proveen con el fin de presionar el émbolo 30 hacia el lado del segundo brazo 48 (afuera del interruptor 1), y por lo tanto los resortes 45 de torsión superiores presionan el émbolo 30 hacia arriba (en la dirección de retorno).

En la posición de referencia, el resorte 50 de torsión inferior pone en contacto los contactos 55a a 55d laterales del émbolo con los contactos 60a a 60d laterales de la carcasa. El resorte 50 de torsión inferior incluye una porción 51 de cable de bobina, un primer brazo 52 que se extiende desde un extremo de la porción 51 de cable de bobina, y un segundo brazo 53 que se extiende desde el otro extremo de la porción 51 de cable de bobina. El resorte 50 de torsión inferior está soportado por medio de una porción 25e columnada de sujeción de resortes provista en la carcasa 25, que está dispuesta en una parte hueca de la porción 51 de cable de bobina. El segundo brazo 53 del resorte 50 de torsión inferior se fija por medio de una porción 25f de fijación provista en la carcasa 25.

En el estado que se muestra en las Figuras 3 y 4, el primer brazo 52 del resorte 50 de torsión inferior hace tope contra la superficie 32a extrema inferior del émbolo 30. En este caso, el resorte 50 de torsión inferior se provee para que lo presione el lateral del segundo brazo 53, y de esta manera el resorte 50 de torsión inferior presiona el émbolo 30 hacia arriba (en la dirección de retorno).

2. Descripción de las operaciones del interruptor

A continuación se describe la operación de la porción 20 de cuerpo principal cuando un operador opera la porción 10 de operación del interruptor 1.

Las Figuras 7 son diagramas que ilustran los estados de la porción 20 de cuerpo principal cuando se opera la porción 10 de operación del interruptor 1. La Figura 7A muestra el estado en el que no se realiza ninguna operación (la posición de referencia), y la cantidad de presión sobre el émbolo 30 aumenta de manera progresiva en las Figuras 7B, 7C, y 7D, que muestra el estado en el que la cantidad de presión del émbolo 30 es la máxima (posición de operación). Asimismo, las Figuras 8A a 8D son diagramas esquemáticos que ilustran la operación de los resortes 45 de torsión superiores, y las Figuras 8A a 8D corresponden a las Figuras 7A a 7D. Asimismo, las Figuras 9A a 9D son diagramas esquemáticos que ilustran la operación del resorte 50 de torsión inferior, y las Figuras 9A a 9D corresponden a las Figuras 7A a 7D.

Como se muestra en la Figura 8A, cuando no se realiza ninguna operación, las porciones 47a-1 dobladas provistas en las porciones 47a extremas frontales de los primeros brazos 47 de los resortes 45 de torsión superiores hacen tope contra las superficies 33d superiores de los agujeros 33 del émbolo 30 en las regiones P, y así los resortes 45 de torsión superiores presionan el émbolo 30 hacia arriba. Asimismo, como se muestra en la Figura 9A, el primer brazo 52 del resorte 50 de torsión inferior hace tope contra la superficie 32a extrema inferior de la porción 32 colgante del émbolo 30, y el resorte 50 de torsión inferior presiona el émbolo 30 hacia arriba como se indica con una flecha F1, lo que genera un contacto fiable entre los contactos 55a a 55d laterales del émbolo y los contactos 60a a 60d laterales de la carcasa.

Cuando se opera la porción 10 de operación y se presiona el émbolo 30 contra la fuerza de presión de los resortes 45 de torsión superiores y del resorte 50 de torsión inferior, el miembro 56 superior de soporte de contacto y el miembro 57 inferior de soporte de contacto, que operan junto con el émbolo 30, también se desplazan hacia abajo. Por consiguiente, los contactos 55a a 55d laterales del émbolo ya no están en contacto con los contactos 60a a 60d laterales de la carcasa, el terminal 40a y el terminal 40b ya no son conductores entre ellos, y el terminal 40c y el terminal 40d ya no son conductores entre ellos (ver las Figuras 7B a 7D).

2.1 Operaciones de los resortes de torsión superiores

En este caso, cada resorte 45 de torsión superior se provee con la porción 47a-1 doblada en la porción 47a extrema frontal del primer brazo 47, y la porción 47a-1 doblada hace tope contra el émbolo 30 cuando no se realiza ninguna operación. Por consiguiente, el lugar en el que el resorte 45 de torsión superior hace tope contra el émbolo 30 está ubicado en una superficie curvada. Por consiguiente, el resorte 45 de torsión superior no queda atrapado cuando se presiona el émbolo 30. Esto permite operar el interruptor 1 sin complicaciones, y mejora su operatividad y durabilidad.

Luego, el resorte 45 de torsión superior se desliza en la superficie 33d superior del agujero 33, ubicada en el lado de la dirección de retorno del émbolo 30, conforme al movimiento descendente del émbolo 30. Por consiguiente, el primer brazo 47 del resorte 45 de torsión superior también se rota hacia abajo. Por consiguiente, como se muestra en la Figura 8B, la región P en la que el resorte 45 de torsión superior hace tope contra el émbolo 30 también se desplaza hacia la abertura 33b.

Cuando se presiona aún más hacia abajo el émbolo 30 desde el estado que se muestra en la Figura 8B, el primer brazo 47 del resorte 45 de torsión superior rota aún más, y también la región P en la que el resorte 45 de torsión superior hace tope contra el émbolo 30 se desplaza aún más hacia la abertura 33b (Figura 8C). Cuando aumenta el ángulo de rotación del primer brazo 47 del resorte 45 de torsión superior, y la parte del primer brazo 47 entre la porción 47a-1 doblada y la porción 46 de cable de bobina se rota hacia abajo desde el ángulo paralelo a la superficie 33d superior del agujero 33, es decir, desde la posición horizontal como se muestra en la Figura 8D, la región P en la que el resorte 45 de torsión superior hace tope contra el émbolo 30 está en el límite entre la superficie 33d superior y la superficie 33c inclinada del agujero 33. A partir de entonces, la región P en la que el resorte 45 de torsión superior hace tope contra el émbolo 30 no se desplaza hasta estar en la posición de operación, en la que la cantidad de presión sobre el émbolo 30 es la máxima.

Por consiguiente, debido a que se desplaza la región P en la que el resorte 45 de torsión superior hace tope contra el émbolo 30, también varía la carga necesaria para presionar el émbolo 30 hacia abajo la misma longitud. Es decir, la carga necesaria para presionar el émbolo 30 hacia abajo varía dependiendo de la longitud desde la porción 46 de cable de bobina del resorte 45 de torsión superior a la región P en la que el resorte 45 de torsión superior hace tope contra el émbolo 30 y el ángulo de rotación del primer brazo 47 desde la posición de referencia. Obsérvese que durante el desplazamiento del émbolo desde la posición de referencia a la posición de operación, el ángulo que rota el primer brazo del resorte 45 de torsión superior se encuentra preferiblemente en el intervalo de 120° a 220°.

Ahora se considera un caso en el que no se provee ninguna superficie 33c inclinada en los agujeros 33 del émbolo 30. En dicho caso, cuando aumenta el ángulo de rotación del primer brazo 47 de cada resorte 45 de torsión superior, y se rota hacia abajo el primer brazo 47 desde la posición horizontal, la región P en la que el resorte 45 de torsión superior hace tope contra el émbolo 30 se desplaza a la abertura 33a del agujero 33. Por consiguiente, la longitud desde la porción 46 de cable de bobina del resorte 45 de torsión superior a la región P en la que el resorte 45 de

torsión superior hace tope contra el émbolo 30 cambia de forma drástica, y la carga necesaria para presionar hacia abajo el émbolo 30 aumenta de forma drástica cuando se rota el primer brazo 47 más allá de la posición horizontal, lo que deteriora la operatividad del interruptor 1.

En cambio, en el interruptor 1, según la presente realización, cada agujero 33 del émbolo 30 tiene la superficie 33c inclinada de la superficie 33d superior de la abertura 33a en el lado en el que se inserta el primer brazo 47 del resorte 45 de torsión superior correspondiente. Por consiguiente, incluso si se rota hacia abajo el primer brazo 47 desde su posición horizontal, la región P en la que el resorte 45 de torsión superior hace tope contra el émbolo 30 está ubicada en el límite entre la superficie 33d superior y la superficie 33c inclinada del agujero 33. Por consiguiente, esto permite reducir cuánto cambia la longitud desde la porción 46 de cable de bobina del resorte 45 de torsión superior a la región P en la que el resorte 45 de torsión superior hace tope contra el émbolo 30, y permite proveer excelente operatividad al interruptor 1.

Asimismo, en la posición de referencia que se muestra en la Figura 8A, el primer brazo 47 del resorte 45 de torsión superior tiene un hueco entre la parte de su porción 47a extrema frontal, que está ubicada más adelante de la porción 47a-1 doblada, y la superficie 33d superior del agujero 33 del émbolo 30. Como se muestra en la Figura 8B, cuando se desplaza el émbolo 30 y se rota el primer brazo 47, el hueco aumenta. Por lo tanto, si el primer brazo 47 del resorte 45 de torsión superior tiene, en la posición de referencia, un hueco entre la parte de su porción 47a extrema frontal, que está más adelantada que la porción 47a-1 doblada, y la superficie 33d superior del agujero 33 del émbolo 30, la porción 47a extrema frontal del primer brazo 47 no queda atrapada en el émbolo 30 incluso cuando se desplaza el émbolo 30, y por lo tanto esto permite proveer un interruptor 1 de excelente operatividad y durabilidad.

Asimismo, el interruptor 1 según la presente realización está provisto de dos resortes 45 de torsión superiores, a saber, el resorte 45a de torsión superior dispuesto en el lado del plano Q y el resorte 45b de torsión superior dispuesto en el otro lado del plano Q. En este caso, se pueden utilizar resortes de torsión de brazos cortos para reducir el tamaño de un interruptor provisto con resortes de torsión. Sin embargo, el ángulo de rotación de los brazos, que corresponde a la distancia de desplazamiento del émbolo 30, es más grande cuando se utilizan resortes de torsión de brazos cortos que cuando se utilizan resortes de torsión de brazos largos. Por consiguiente, las posiciones en las que los resortes de torsión están en contacto con el émbolo 30 cambian en gran medida conforme al desplazamiento del émbolo, lo que ocasiona el problema de que una fuerza de presión no actúa sobre el émbolo 30 de forma balanceada.

Sin embargo, ya que según la presente realización el interruptor 1 incluye dos resortes 45 de torsión superiores, a saber, el resorte 45a de torsión superior dispuesto en un lado del plano Q y el resorte 45b de torsión superior dispuesto en el otro lado del plano Q, una fuerza de presión puede actuar sobre el émbolo 30 de forma balanceada incluso si se utilizan resortes de torsión de brazos cortos y las posiciones en las que los resortes de torsión están en contacto con el émbolo cambian en gran medida conforme al desplazamiento del émbolo 30. Por lo tanto, es posible utilizar resortes 45 de torsión superiores de brazos cortos, lo que habilita un espacio para disponer otro miembro del interruptor 1, y permite reducir el tamaño del interruptor 1.

Además, en la posición de referencia que se muestra en la Figura 8A, la porción 47a extrema frontal del primer brazo 47 del resorte 45a de torsión superior dispuesta en un lado del plano Q hace tope contra el émbolo 30 en un lado del plano Q, y el primer brazo 47 del resorte 45b de torsión superior dispuesto en el otro lado del plano Q hace tope contra el émbolo 30 en el otro lado del plano Q. Además, en la posición de operación que se muestra en la Figura 8D, la porción 47a extrema frontal del primer brazo 47 del resorte 45a de torsión superior está ubicada en el otro lado del plano Q, y la porción 47a extrema frontal del primer brazo 47 del resorte 45b de torsión superior está ubicada en un lado del plano Q. Es decir, cuando se observa en la dirección que es perpendicular a la dirección en la que el primer brazo 47 se extiende y es perpendicular al eje L, el primer brazo 47 del resorte 45a de torsión superior y el primer brazo 47 del resorte 45b de torsión superior no se intersecan en la posición de referencia, pero el primer brazo 47 del resorte 45a de torsión superior y el primer brazo 47 del resorte 45b de torsión superior se intersecan en la posición de operación. Dicha configuración permite que una fuerza de presión actúe sobre el émbolo 30 de manera uniforme.

Asimismo, en el estado que se muestra en la Figura 8C, la porción 47a extrema frontal del primer brazo 47 sobresale de la abertura 33b del agujero 33. Al disponer cada agujero 33 como un hueco pasante, se puede disponer una longitud del primer brazo 47 para que pueda sobresalir de la abertura 33b del agujero 33. En otras palabras, se puede incrementar la distancia entre el punto de contacto en el que el resorte 45 de torsión superior está en contacto con el émbolo 30 y la porción 46 de cable de bobina del resorte 45 de torsión superior. Por consiguiente, se puede incrementar el ángulo de rotación del primer brazo 47, que corresponde al desplazamiento del émbolo 30. Por lo tanto, se pueden disponer los resortes 45 de torsión superiores más cerca del émbolo 30 que en el caso de un interruptor convencional. De esta manera se habilita un espacio para disponer otro miembro del interruptor, y se puede reducir el tamaño del interruptor.

2.2 Operaciones de resortes de torsión inferiores

Como se muestra en la Figura 9B, cuando se presiona hacia abajo el émbolo 30, el primer brazo 52 del resorte 50

de torsión inferior también se desplaza. Por consiguiente, cambia la posición en la que el resorte 50 de torsión inferior hace tope contra el émbolo 30, y cambia la dirección de una fuerza de presión del resorte 50 de torsión inferior que actúa sobre el émbolo 30.

Es decir, en el estado que se muestra en la Figura 9A, el resorte 50 de torsión inferior hace tope contra la superficie 32a extrema inferior, que es una superficie perpendicular a la dirección de retorno del émbolo de la porción 32 colgante del émbolo 30, y una fuerza de presión F_1 del resorte 50 de torsión inferior actúa hacia arriba (dirección de retorno). En cambio, en el estado que se muestra en la Figura 9B, el resorte 50 de torsión inferior hace tope contra la superficie 32c inclinada de la porción 32 colgante del émbolo 30, y una fuerza de presión F_2 del resorte 50 de torsión inferior actúa en una dirección inclinada hacia arriba.

Cuando se presiona más hacia abajo el émbolo 30 desde el estado que se muestra en la Figura 9B, el resorte 50 de torsión inferior hace tope contra la superficie 32b lateral interior de la porción 32 colgante del émbolo 30. Por consiguiente, una fuerza de presión F_3 del resorte 50 de torsión inferior actúa en una dirección diferente a la dirección de retorno, y una fuerza que actúa en la dirección de retorno es pequeña. A partir de entonces, la cantidad de presión del émbolo 30 es la máxima, el resorte 50 de torsión inferior hace tope contra la superficie 32b lateral interior de la porción 32 colgante del émbolo 30, y la fuerza de presión F_3 del resorte 50 de torsión inferior sigue actuando en la dirección diferente a la dirección de retorno sin cambiar (ver Figura 9D).

Las Figuras 10 son diagramas que ilustran una relación entre la cantidad de presión del émbolo 30 y la carga, y más específicamente, la Figura 10A muestra una relación entre la cantidad de presión del émbolo 30 y la carga en el caso donde se provee el resorte 50 de torsión inferior, y la Figura 10B muestra una relación entre la cantidad de presión del émbolo 30 y la carga en el caso donde no se provee un resorte 50 de torsión inferior.

El interruptor 1 según la presente realización está provisto del resorte 50 de torsión inferior que aplica una fuerza de presión sobre el émbolo 30, y el émbolo 30 incluye la porción 32 colgante de forma tal que se cambia la dirección de la fuerza de presión del resorte 50 de torsión inferior. Además, en la posición de referencia, el resorte 50 de torsión inferior presiona el émbolo 30 en dirección hacia arriba, para poner los contactos 55a a 55d laterales del émbolo en contacto con los contactos 60a a 60d laterales de la carcasa.

Además, cuando el émbolo 30 se presiona hacia abajo una cantidad predeterminada, y se ubica en una posición predeterminada entre la posición de referencia y la posición de operación, cambia la dirección de presión del resorte 50 de torsión inferior, y cuando el émbolo 30 está ubicado entre la posición de operación y la posición predeterminada, el resorte 50 de torsión inferior presiona al émbolo 30 en una dirección diferente a la dirección de retorno, y la fuerza que actúa en la dirección de retorno es pequeña. Por consiguiente, como se muestra en la Figura 10A, se reduce la carga necesaria para presionar hacia abajo el émbolo 30 con un aumento de la cantidad de presión del émbolo 30. Por consiguiente, esto permite proveer excelente operatividad al interruptor 1 cuando los contactos 55a a 55d laterales del émbolo aplican una fuerza constante sobre los contactos 60a a 60d laterales de la carcasa.

Por el contrario, si el interruptor 1 no está provisto del resorte 50 de torsión inferior, la carga aumenta con un aumento de la cantidad de presión del interruptor 1. En este caso, si no se provee un resorte de torsión inferior que cambie la dirección de una fuerza de presión, es necesario aumentar la fuerza de presión de los resortes 45 de torsión superiores para que los contactos 55a a 55d laterales del émbolo puedan aplicar una fuerza de contacto sobre los contactos 60a a 60d laterales de la carcasa. Por consiguiente, está claro que el interruptor sin un resorte de torsión inferior que cambie la dirección de una fuerza de presión tiene una operatividad deteriorada ya que la carga incrementará a medida que incrementa la cantidad de presión del émbolo 30.

Ahora a modo de ejemplo se considera un caso en el que el interruptor 1 se utiliza como un interruptor de parada de emergencia. Los interruptores de parada de emergencia normalmente tienen un mecanismo que puede presionar un émbolo 30 hacia abajo cuando un operario presiona hacia dentro la porción 10 de operación, sin importar la carga de operación del operario. Este mecanismo necesita aplicar una fuerza más grande sobre el émbolo 30 que la fuerza de presión del resorte que presiona al émbolo 30 en la dirección de retorno para poder activar de forma fiable el interruptor de parada de emergencia. El mecanismo para presionar hacia abajo el émbolo 30 no se ve limitado particularmente, pero se puede usar un mecanismo en el que, por ejemplo, se provee un miembro de compresión acoplado, y al desacoplarse por medio de una operación realizada en la porción 10 de operación, el miembro de compresión comprime el émbolo 30 con una presión determinada con una carga que es independiente de la carga de operación que aplica el operario sobre la porción 10 de operación.

En este caso, como se muestra en la Figura 10B, si se utiliza como interruptor de emergencia un interruptor en el que la carga incrementa con un incremento de la cantidad de presión del émbolo 30, se necesita una carga grande para presionar hacia abajo el émbolo 30 hacia la posición de operación. Por consiguiente, el mecanismo para presionar el émbolo 30 hacia abajo debe tener una configuración capaz de aplicar una carga grande sobre el émbolo 30.

Por el contrario, como se muestra en la Figura 10A, si se utiliza como interruptor de parada de emergencia el interruptor 1 en el que se reduce la carga necesaria para presionar hacia abajo el émbolo 30, incluso con un

aumento de la cantidad de presión del émbolo 30 se reduce la carga necesaria para presionar hacia abajo el émbolo 30. Por consiguiente, se reduce la carga necesaria del mecanismo de presión del émbolo 30 para presionar hacia abajo el émbolo 30, lo que permite proveer un mecanismo con una configuración simple.

Modificaciones

- 5 La Figura 11 es un diagrama que ilustra una modificación de los agujeros 33 formados en el émbolo 30 del interruptor 1 según la presente realización. La presente realización describe un ejemplo en el que la superficie 33d superior de los agujeros 33 formados en el émbolo 30 se forman en un plano perpendicular a la dirección en la que se desplaza el émbolo 30. Sin embargo, la forma de los agujeros 33 no se ve limitada de esta manera. Por ejemplo, tal y como se muestra en la Figura 11, los agujeros 33 pueden tener una superficie 33e superior que es una
10 superficie inclinada en la dirección ascendente a la abertura 33b desde el lado de abertura 33a. Es decir, la superficie 33e superior del agujero 33 que corresponde al primer brazo 47 del resorte 45a de torsión superior puede estar inclinada en la dirección de retorno desde el lado en el que el resorte 45a de torsión superior está dispuesto hacia el lado en el que el resorte 45b de torsión superior está dispuesto, y la superficie 33e superior del agujero 33 que corresponde al primer brazo 47 del resorte 45b de torsión superior puede estar inclinada en la dirección de
15 retorno desde el lado en el que el resorte 45b de torsión superior está dispuesto hacia el lado en el que el resorte 45a de torsión superior está dispuesto.

Como las superficies 33e superiores de los agujeros 33 están inclinadas de esta manera, es improbable que los primeros brazos 47 de los resortes 45 de torsión superiores queden atrapados por el émbolo 30 cuando el émbolo 30 se presiona hacia abajo, lo que permite mejorar la operatividad y durabilidad del interruptor 1.

- 20 Asimismo, la presente realización describe un ejemplo en el que el resorte 50 de torsión inferior, que es un resorte de torsión, se provee como un resorte que cambia la dirección de una fuerza de presión según la cantidad de presión del interruptor 1. Sin embargo, el resorte solo debe cambiar la dirección en la que actúa la fuerza de presión conforme a la cantidad de presión del interruptor 1, y por lo tanto se puede utilizar un resorte 70 de cuchilla, como se muestra en la Figura 12, por ejemplo, en lugar del resorte 50 de torsión inferior.

- 25 Asimismo, la presente realización describe una configuración en la que el primer brazo 47 de cada resorte 45 de torsión superior está provisto de la porción 47a-1 doblada en su extremo frontal, y el lugar donde el resorte 45 de torsión superior hace tope contra el émbolo 30 está ubicado en una superficie curvada para impedir que el primer brazo 47 se quede atrapado en el émbolo 30 cuando el émbolo 30 se desplaza desde la posición de referencia. Sin embargo, basta con que el primer brazo 47 del resorte 45 de torsión superior no se quede atrapado en el émbolo 30
30 cuando el émbolo 30 se desplaza desde la posición de referencia. Por ejemplo, como se muestra en la Figura 13, también es posible una configuración en la que el primer brazo 47 del resorte 45 de torsión superior tiene, en su extremo frontal, un miembro 47c de deslizamiento sustancialmente esférico. El material del miembro 47c de deslizamiento no se ve particularmente limitado siempre que sea un material que pueda deslizarse con respecto al émbolo 30, y puede ser, por ejemplo, una resina o similar. Asimismo, como se muestra en la Figura 14, un primer
35 brazo 54 del resorte 50 de torsión inferior puede estar provisto, en su extremo frontal, de un miembro 54a de deslizamiento hecho de un material que pueda deslizarse con respecto al émbolo 30.

Por consiguiente, como los resortes 45 de torsión superiores y los resortes 50 de torsión inferiores están provistos respectivamente de miembros 47c y 54a de deslizamiento, es improbable que los resortes 45 de torsión superiores y los resortes 50 de torsión inferiores se queden atrapados en el émbolo 30, lo que permite operar el interruptor 1 sin
40 complicaciones.

Obsérvese que la presente realización describe un ejemplo en el que los terminales 40a a 40d son del tipo que se presionan hacia dentro, pero la presente invención no se ve limitada a este tipo de terminal. Es decir, los terminales 40a a 40d pueden ser terminales del tipo tornillo.

- 45 Asimismo, la presente realización describe un ejemplo en el que el resorte 65 de bobina superior y el resorte 66 de bobina inferior están dispuestos dentro del émbolo 30, y el miembro 56 superior de soporte de contacto está fijado al resorte 65 de bobina superior, y el miembro 57 inferior de soporte de contacto está fijado al resorte 66 de bobina inferior. Sin embargo, el interruptor 1 no incluye necesariamente el resorte 65 de bobina superior y el resorte 66 de bobina inferior, y el miembro 56 superior de soporte de contacto y miembro 57 inferior de soporte de contacto pueden estar fijados al émbolo 30, o pueden formar una única pieza con el émbolo 30.

- 50 Asimismo, la presente realización describe el interruptor 1 que incluye los cuatro terminales 40a a 40d, y está provisto del par de contactos 60a y 60b laterales de la carcasa y el par de contactos 55a y 55b laterales del émbolo en el lado superior, y el par de contactos 60c y 60d laterales de la carcasa y el par de contactos 55c y 55d laterales del émbolo en el lado inferior. Sin embargo, la configuración del interruptor 1 no se ve limitada de esta manera. Por ejemplo, el interruptor 1 puede ser un interruptor de una sola etapa que incluye dos terminales para conectarse con
55 el exterior. Asimismo, no se provee necesariamente un par de contactos laterales de la carcasa y un par de contactos laterales del émbolo en cada lado superior e inferior, sino que también puede tener una configuración en la que se provee un único contacto lateral de la carcasa y un único contacto lateral del émbolo en cada lado superior e inferior. Incluso en dicho caso, el plano Q puede ser un plano perpendicular a una línea perpendicular M que

conecta el contacto lateral del émbolo al eje L del émbolo 30, e incluye el eje L.

La presente invención no se ve limitada por las realizaciones descritas arriba, y varias modificaciones son posibles dentro del alcance de las reivindicaciones, y el alcance técnico de la presente invención también abarca las realizaciones que se pueden obtener al combinar de forma apropiada los medios técnicos descritos en las diferentes realizaciones.

5

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un interruptor (1) provisto de un émbolo (30) configurado para desplazarse de forma lineal desde una posición de referencia a una posición de operación cuando se opera una porción (10) de operación, y que está configurado para abrir y cerrar contactos conforme al desplazamiento del émbolo (30), donde el interruptor (1) comprende:
- un contacto fijo (60a ... 60d);
- un contacto móvil (55a ... 55d) que está configurado para desplazarse junto con el émbolo (30), que está en contacto con el contacto fijo (60a ... 60d) en la posición de referencia, y que no está en contacto con el contacto fijo (60a ... 60d) en la posición de operación;
- 10 un resorte (45) de retorno configurado para presionar el émbolo (30) en una dirección de retorno desde la posición de operación a la posición de referencia;
- caracterizado por que además comprende:
- un resorte (50) de presión de contacto que hace tope contra el émbolo (30), y en el que una dirección de presión cambia conforme al desplazamiento del émbolo (30),
- 15 en donde el resorte (50) de presión de contacto presiona el émbolo (30) en la dirección de retorno cuando el émbolo (30) está en la posición de referencia, y presiona el émbolo (30) en una dirección diferente a la dirección de retorno cuando el émbolo (30) está ubicado en una posición entre la posición de operación y una posición predeterminada, donde la posición predeterminada está ubicada entre la posición de referencia y la posición de operación,
- en donde el resorte (50) de presión de contacto es un resorte de torsión.
- 20 2. El interruptor según la reivindicación 1,
- en donde el resorte (50) de presión de contacto hace tope contra una superficie (32a) perpendicular a la dirección de retorno cuando el émbolo (30) está en la posición de referencia, y hace tope contra una superficie (32b) lateral del émbolo (30) cuando el émbolo (30) está ubicado en una posición entre la posición de operación y la posición predeterminada.
- 25 3. El interruptor según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, que además comprende:
- un mecanismo para desplazar, cuando se opera la porción (10) de operación, el émbolo (30) a la posición de operación con una carga que es independiente de una carga de operación aplicada sobre la porción (10) de operación.

FIG. 1

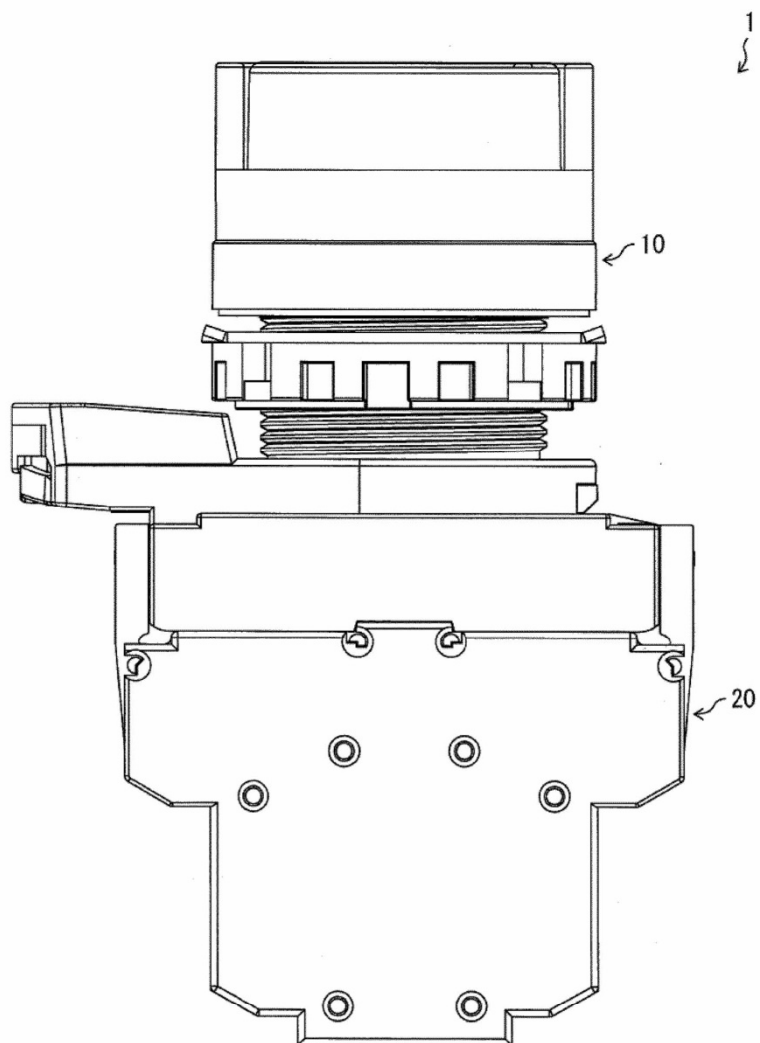


FIG. 2A

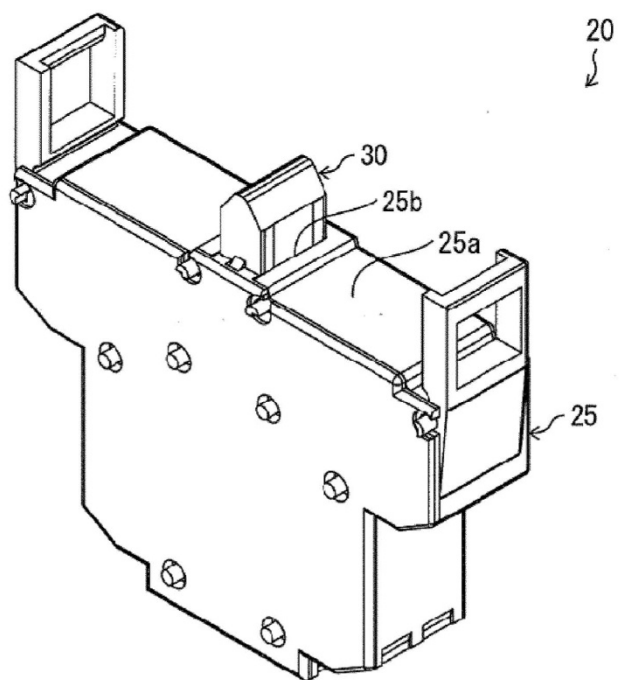


FIG. 2B

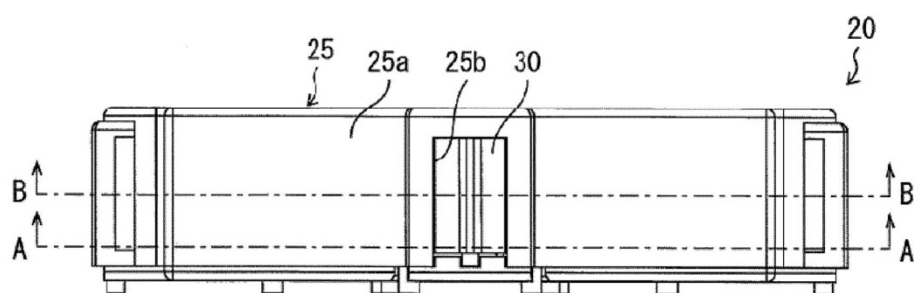


FIG. 3

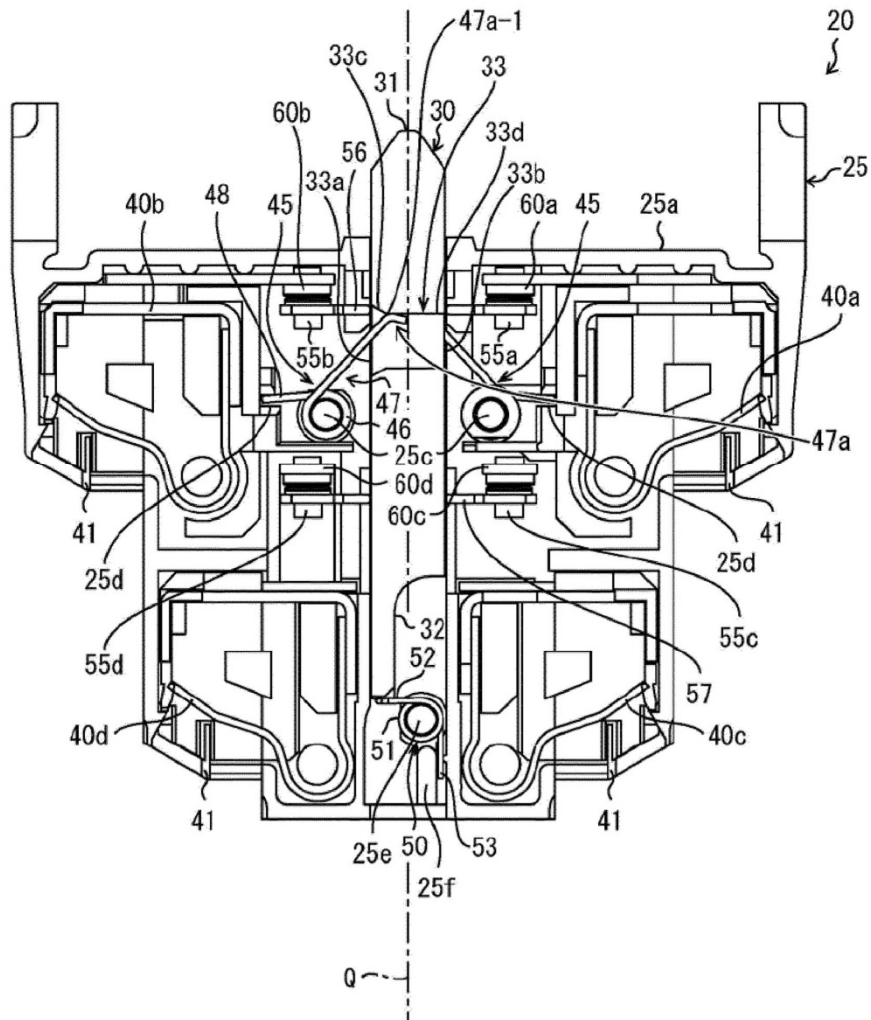
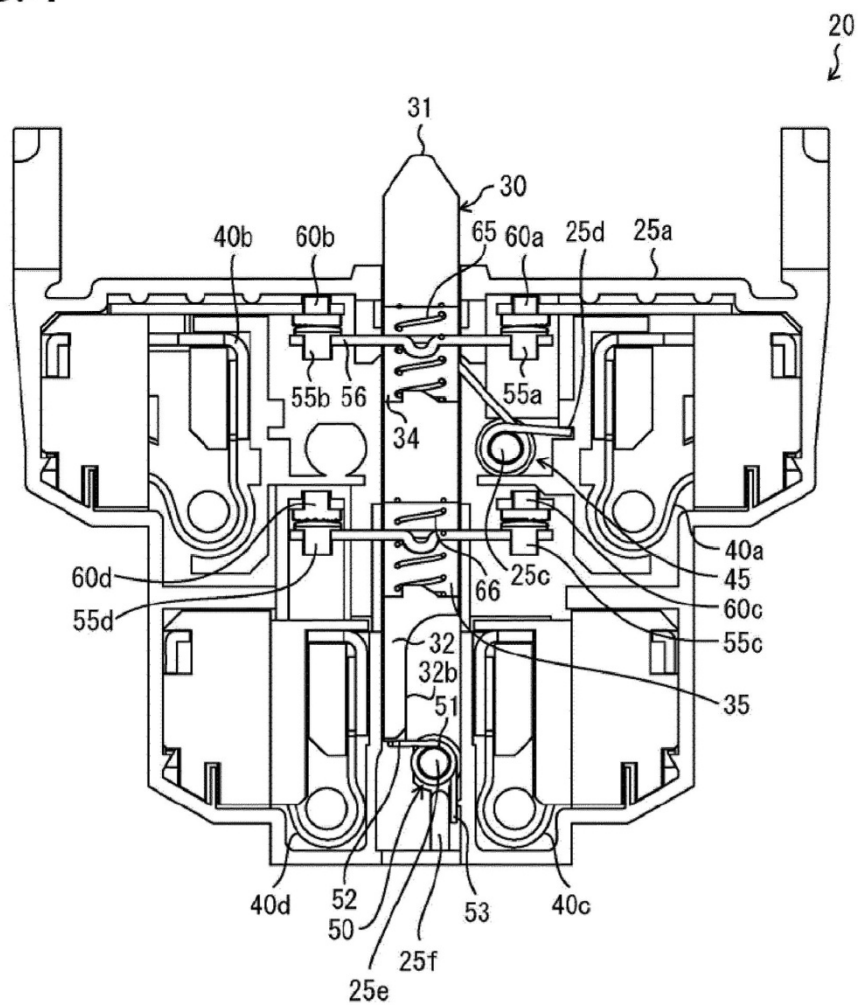


FIG. 4



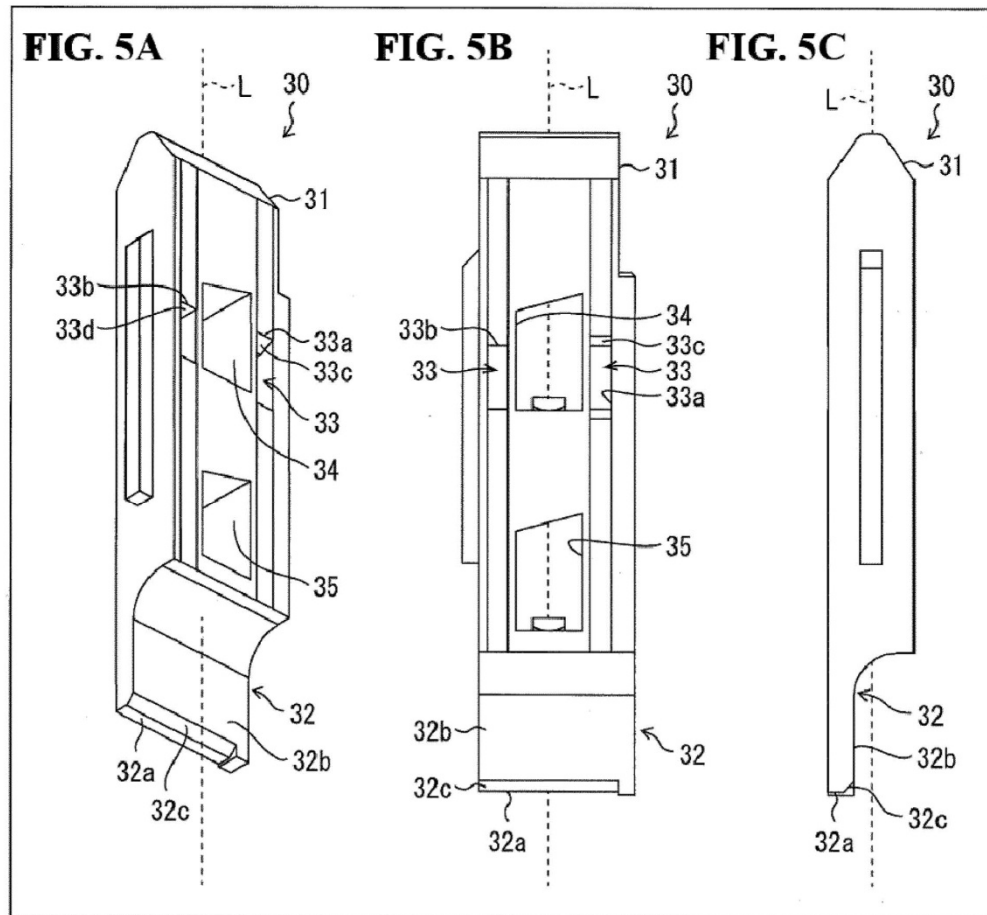
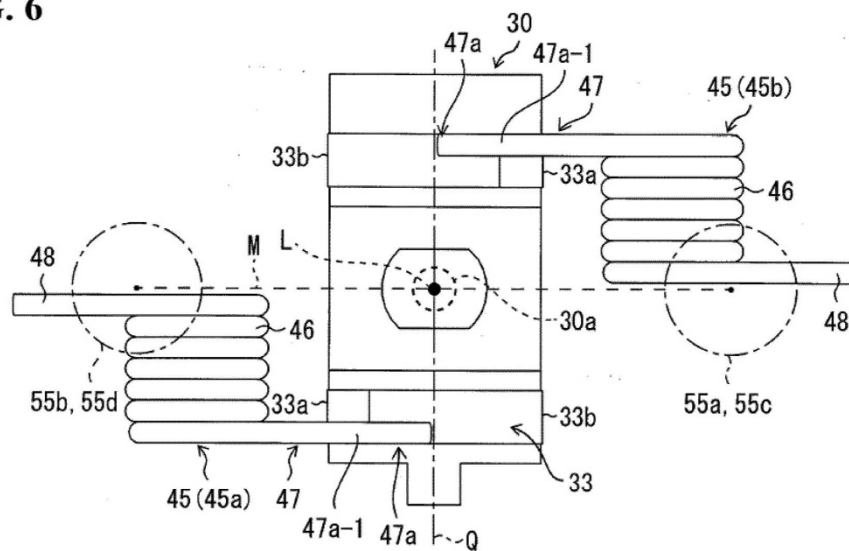
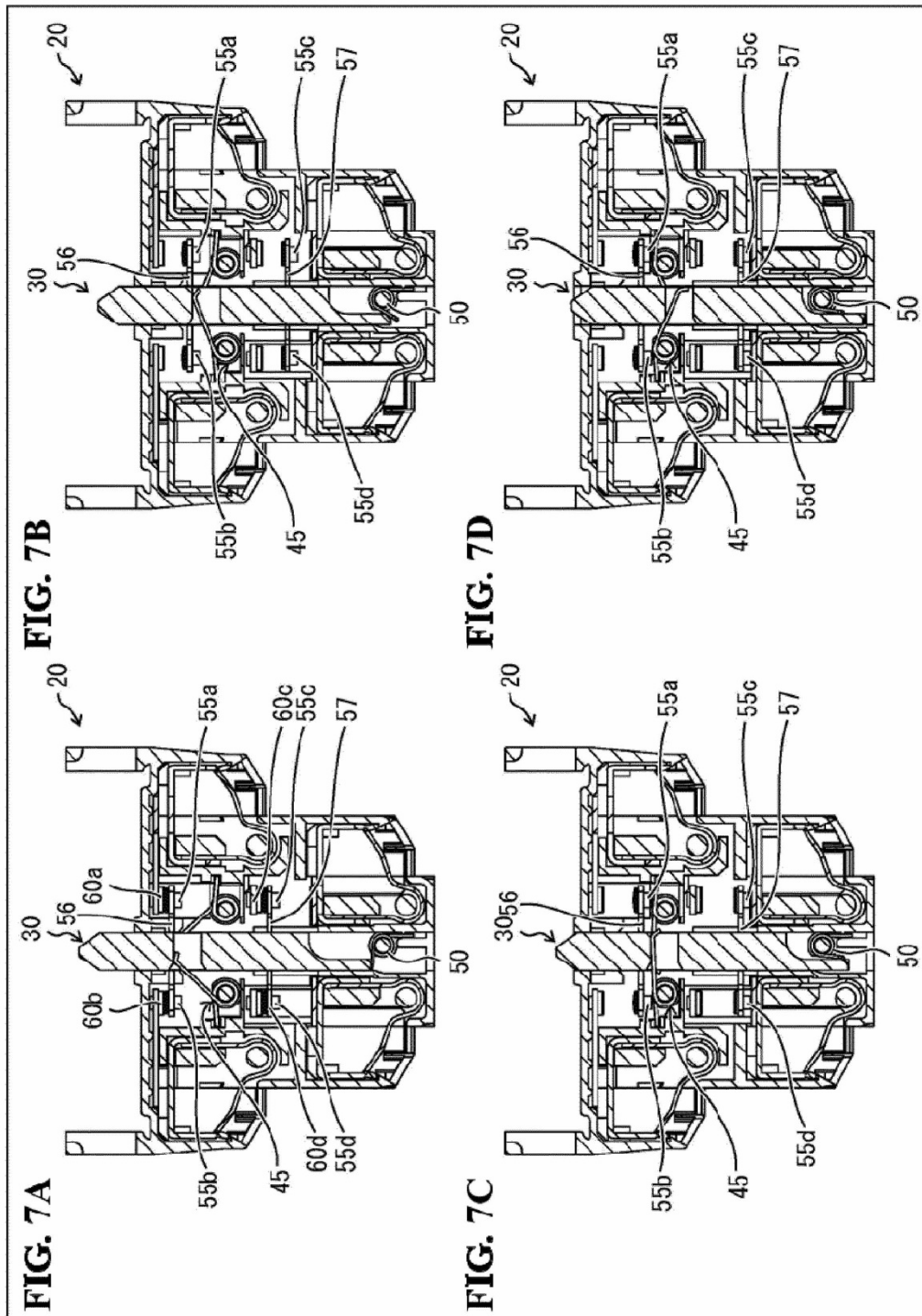


FIG. 6





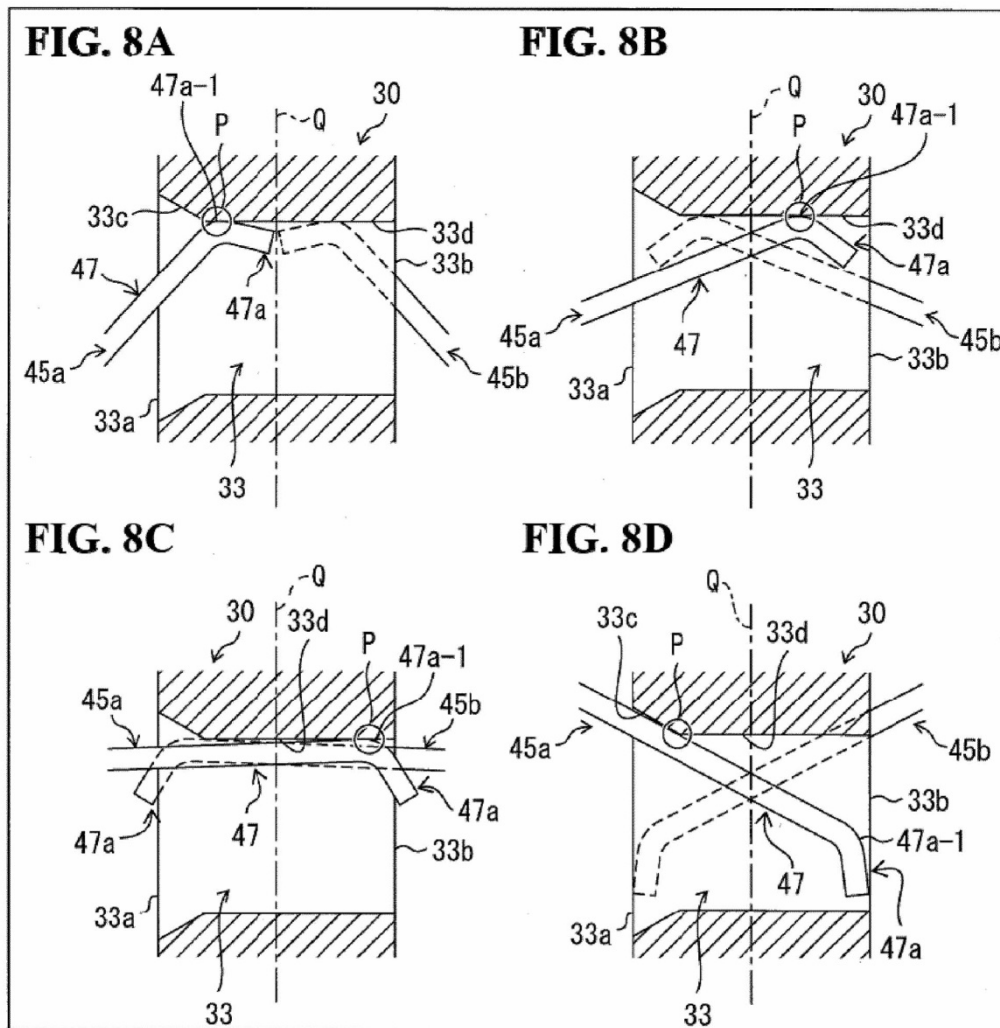


FIG. 9A

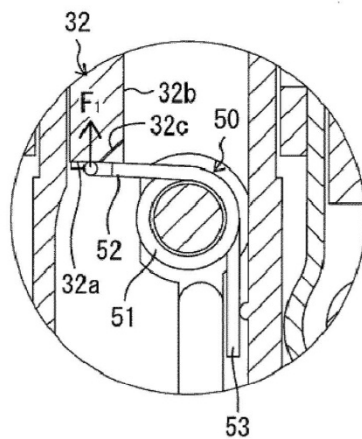


FIG. 9B

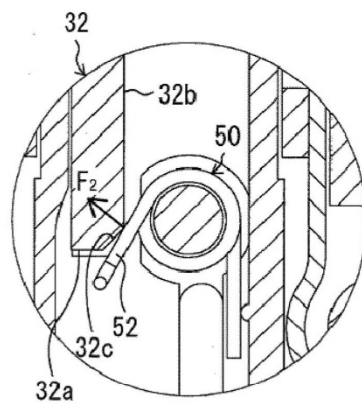


FIG. 9C

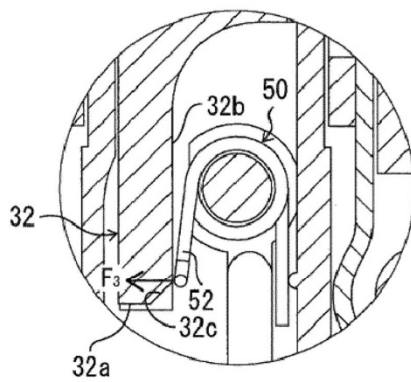


FIG. 9D

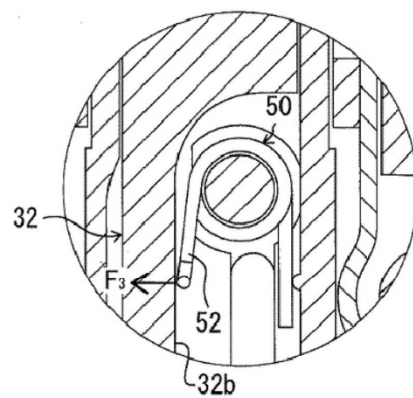


FIG. 10A

Con resorte de torsión inferior

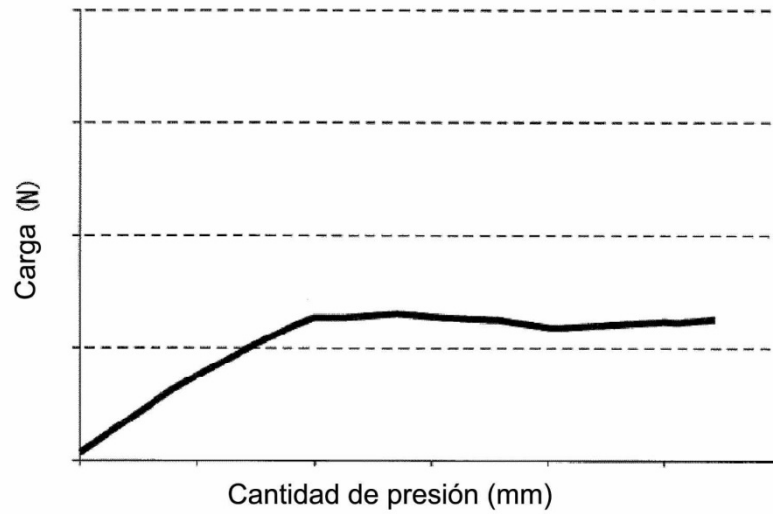


FIG. 10B

Sin resorte de torsión inferior

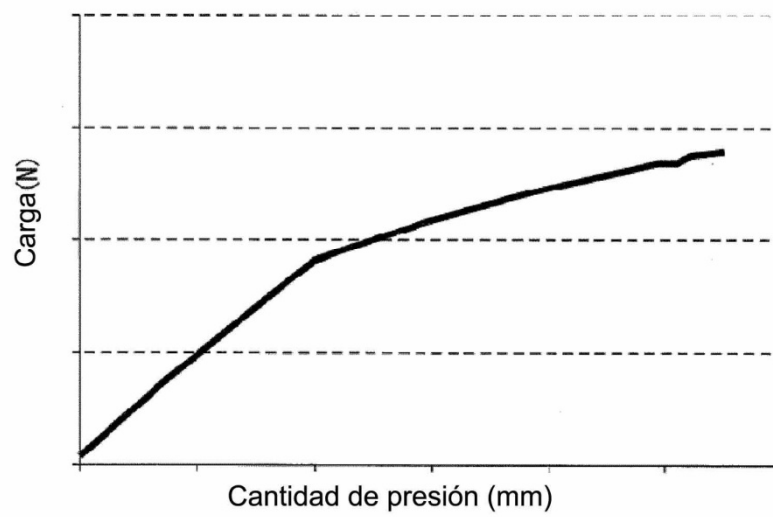


FIG. 11

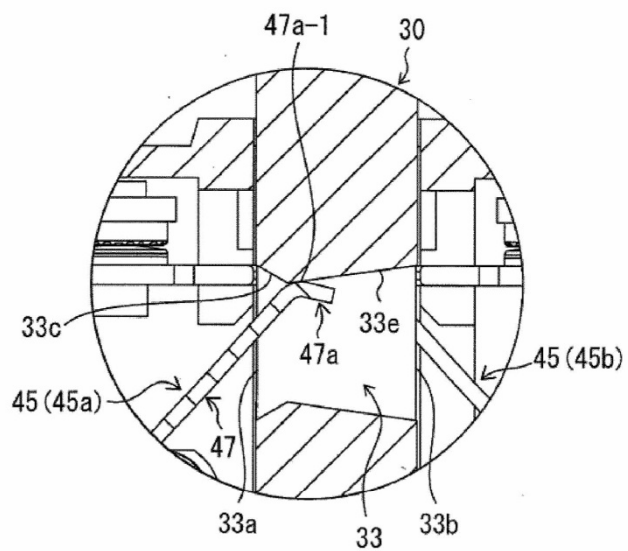


FIG. 12

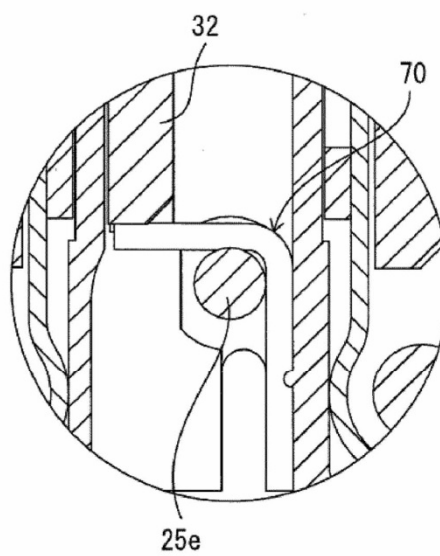


FIG. 13

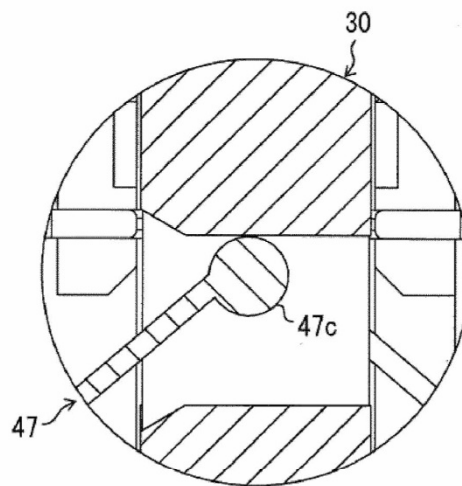


FIG. 14

