

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 827 925**

51 Int. Cl.:

**B25F 5/02**

(2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.11.2016** **E 16002438 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.09.2020** **EP 3170627**

54 Título: **Herramienta**

30 Prioridad:

**20.11.2015 JP 2015228225**

**20.11.2015 JP 2015228226**

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

**25.05.2021**

73 Titular/es:

**MAX CO., LTD. (100.0%)**

**6-6, Nihonbashi Hakozaiki-cho, Chuo-ku**

**Tokyo 103-8502, JP**

72 Inventor/es:

**YAMASHITA, MICHIO**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

ES 2 827 925 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

Herramienta

## 5 Campo técnico

La presente invención se refiere a una herramienta que tiene un interruptor para operar un componente eléctrico.

## Antecedentes

10 Como saben los expertos en la materia, una herramienta eléctrica que tiene un interruptor para hacer funcionar un componente eléctrico, tal como un motor, está equipada con una resistencia variable de tipo deslizante para controlar la velocidad de rotación del motor. El interruptor que tiene la resistencia variable de tipo deslizante requiere muchos golpes de una parte de manipulación del interruptor denominada gatillo, y se aumenta el tamaño del interruptor.

15 Por lo tanto, se ha propuesto una técnica relacionada en la que se emplea un semiconductor, un medidor de tensión o similar, y se aplica un sensor de carga que convierte una carga en tensión al interruptor de una herramienta eléctrica (por ejemplo, véase el documento JP-A-2013-202702). Una herramienta eléctrica convencional que tiene el sensor de carga está configurada de tal manera que se forma una abertura en una posición enfrentada al sensor de carga unido al interior de una empuñadura, y el sensor de carga es presionado por un miembro de manipulación formado en la abertura.

20 Se ha propuesto otra técnica relacionada en la que la herramienta eléctrica convencional que usa tal sensor de carga en el interruptor está configurada de tal manera que el miembro de manipulación está compuesto por un miembro elástico que tiene una forma que se ajusta a la de la abertura de la empuñadura, y la abertura se sella por el miembro de manipulación (por ejemplo, véase el documento JP-A-2013-202702).

25 Se ha propuesto la técnica relacionada en la que el sensor de carga se presiona a través de un eje que sobresale de una superficie interna del miembro de manipulación, el eje está hecho de un material elástico y una abertura a través de la cual pasa el eje está sellada (por ejemplo, véase el documento JP-A-2014-167926). Adicionalmente, se ha propuesto una técnica relacionada en la que el sensor de carga está sellado por una cubierta hecha de un material elástico, como caucho, a proteger (por ejemplo, véase el documento JP-U-3050919). Se conocen otros ejemplos de los documentos US2012068633A1 o US8523845B2.

## Sumario

30 En una configuración en la que se usa un miembro de manipulación para presionar un sensor de carga y una abertura abierta se sella con una empuñadura, es difícil sellar de forma fiable una parte de la empuñadura en la que se forma el sensor de carga, y es imposible evitar que entren materias extrañas, como humedad o polvo.

35 En una configuración donde un sensor de carga está sellado por una cubierta de un material elástico como caucho, cuando se presiona la cubierta, se reduce el volumen de un espacio interno entre la cubierta y el sensor de carga. Dado que el espacio interno entre la cubierta y el sensor de carga no está completamente sellado, es posible que el aire se escape del espacio interno al exterior cuando se reduce el volumen del espacio interno de la cubierta y aumenta la presión del espacio interno.

40 Cuando el aire se filtra del espacio interno al exterior, el espacio interno tiene una presión negativa a menos que se tome aire en el espacio interno cuando se libera una fuerza de presión de la cubierta y la cubierta vuelve a su forma original por la elasticidad de la cubierta. Cuando el espacio interno tiene la presión negativa, puede ser difícil restaurar la funda a su forma original usando elasticidad.

45 La invención se ha realizado teniendo en cuenta los problemas anteriores que ocurren en la técnica relacionada, y un objeto de la invención es proporcionar una herramienta que evite que materias extrañas como humedad o polvo entren en un sensor de carga.

50 Asimismo, la invención se ha realizado teniendo en cuenta los problemas anteriores que se producen en la técnica relacionada, y otro objeto de la invención es proporcionar una herramienta que restaure de forma fiable una cubierta que selle un sensor de carga a su forma original.

55 De acuerdo con un aspecto de la invención, una herramienta incluye un interruptor y un mango. El interruptor está configurado para hacer que funcione un componente eléctrico. El mango se sostiene con una mano para manipular el interruptor. El interruptor incluye una parte de manipulación del interruptor para manipular, un sensor de carga, una cubierta de sellado y un miembro de prevención. El sensor de carga está configurado para recibir una fuerza de presión a través de la parte de manipulación del interruptor. La cubierta de sellado incluye un material elástico que es deformable al recibir la fuerza de presión a través de la parte de manipulación del interruptor, y está configurada

para presionar el sensor de carga. El miembro de prevención está configurado para sellar un espacio interno entre la cubierta de sellado y el sensor de carga, alrededor del sensor de carga.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, una herramienta incluye un interruptor y un mango. El interruptor está configurado para hacer que funcione un componente eléctrico. El mango se sostiene con una mano para manipular el interruptor. El interruptor incluye una parte de manipulación del interruptor para manipular, un sensor de carga, una cubierta de sellado y una parte de alivio. El sensor de carga está configurado para recibir una fuerza de presión a través de la parte de manipulación del interruptor. La cubierta de sellado incluye un material elástico que se deforma para presionar el sensor de carga cuando recibe la fuerza de presión a través de la parte de manipulación del interruptor y que está configurado para volver a su forma original cuando se libera la fuerza de presión, y está configurado para cubrir el sensor de carga. La parte de alivio está configurada para aliviar un aumento de presión de un espacio interno entre la cubierta de sellado y el sensor de carga cuando la cubierta de sellado se deforma.

De acuerdo con la invención, cuando la cubierta de sellado se deforma al presionar el sensor de carga a través de la parte de manipulación del interruptor y, por lo tanto, se reduce el volumen del espacio interno entre la cubierta de sellado y el sensor de carga, el aumento de presión del espacio interno se alivia cuando el aire fluye hacia la parte de alivio.

De acuerdo con la invención, el sensor de carga está unido al miembro de prevención que evita que entren materias extrañas en el sensor de carga desde los alrededores, y el espacio interno entre la cubierta de sellado y el sensor de carga está sellado.

De acuerdo con la invención, el sensor de carga está unido al miembro de prevención, permitiendo así que el sensor de carga tenga una estructura impermeable y a prueba de polvo.

De acuerdo con la invención, dado que un aumento de presión de un espacio interno se alivia mediante la deformación de una cubierta de sellado, se suprime la fuga de aire del espacio interior al exterior. De este modo, cuando se libera una fuerza de presión ejercida por una parte de manipulación del interruptor para restaurar así la cubierta de sellado a su forma original mediante la elasticidad de la cubierta de sellado, el espacio interno no tiene una presión negativa y la cubierta de sellado se restaura de manera confiable a su forma original gracias a su elasticidad.

#### Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista que ilustra una configuración general de un ejemplo de una herramienta eléctrica de acuerdo con la presente realización;  
la figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración de circuito de la herramienta eléctrica de acuerdo con la presente realización;  
la figura 3 es una vista que ilustra una configuración de un ejemplo de un interruptor de acuerdo con una primera realización;  
la figura 4 es una vista que ilustra una configuración de un ejemplo de una unidad de sensor de acuerdo con la primera realización;  
la figura 5 es una vista que ilustra una configuración de un ejemplo de un sensor de carga de acuerdo con la primera realización;  
la figura 6 es una vista que ilustra una configuración de un ejemplo del sensor de carga de acuerdo con la primera realización;  
la figura 7 es una vista que ilustra una configuración de un ejemplo de un interruptor de acuerdo con una segunda realización;  
la figura 8 es una vista que ilustra una configuración de un ejemplo del interruptor de acuerdo con la segunda realización;  
la figura 9 es una vista que ilustra una configuración de un ejemplo de una unidad de sensor de acuerdo con la segunda realización;  
la figura 10 es una vista que ilustra una configuración de un ejemplo de la unidad de sensor de acuerdo con la segunda realización;  
la figura 11 es una vista que ilustra una configuración de un ejemplo de un sensor de carga de acuerdo con la segunda realización;  
la figura 12 es una vista que ilustra una configuración de un ejemplo del sensor de carga de acuerdo con la segunda realización;  
la figura 13 es una vista que ilustra un ejemplo de funcionamiento del interruptor de acuerdo con la segunda realización; y  
la figura 14 es una vista que ilustra un ejemplo de un funcionamiento del sensor de carga de acuerdo con la segunda realización.

#### Descripción detallada

De aquí en adelante, se describirá una herramienta eléctrica con referencia a los dibujos adjuntos, como ejemplo de

realización de una herramienta de la invención.

<Ejemplo de configuración de herramienta eléctrica de acuerdo con la presente realización>

5 La figura 1 es una vista que ilustra una configuración general de un ejemplo de una herramienta eléctrica de acuerdo con la presente realización, y la figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración de circuito de la herramienta eléctrica de acuerdo con la presente realización.

10 Una herramienta eléctrica 1A de la presente realización incluye un interruptor 2 que opera un motor M como componente eléctrico, una unidad de control 3 que controla el motor M mediante la manipulación del interruptor 2, un circuito de control 4 que pone en marcha la unidad de control 3 mediante la manipulación del interruptor 2, y una unidad de fuente de energía 5 que suministra energía al motor M, la unidad de control 3 y similares.

15 La herramienta eléctrica 1A de la presente realización es, por ejemplo, un impulsor de impacto 10A, e incluye un cuerpo de herramienta eléctrica 11 y una empuñadura 12 como un mango equipado con el interruptor 2, tal como se ilustra en la figura 1. El impulsor de impacto 10A de la presente realización como herramienta eléctrica 1A incluye un husillo 14 al que se transmite la fuerza motriz del motor M a través de un reductor 13, un yunque 16 al que se transmite la rotación del husillo 14 a través de un mecanismo de golpeo 15, y un ventilador 18 que enfría el motor M o similar.

20 El motor M es un ejemplo de una máquina eléctrica y está compuesto por un motor de CC sin escobillas en el presente ejemplo. De acuerdo con el presente ejemplo, el reductor 13 incluye un engranaje planetario. En el presente caso, un eje de entrada y un eje de salida del reductor 13 están dispuestos en el mismo eje. De este modo, el motor M y el husillo 14 están dispuestos en el mismo eje.

25 El mecanismo de golpeo 15 incluye un martillo 15a que da una fuerza de golpeo en una dirección de rotación al yunque 16, y un resorte de compresión 15b que empuja el martillo 15a en una dirección en la que se acerca al yunque 16. El martillo 15a está dispuesto de forma giratoria en el mismo eje que el eje giratorio del motor M.

30 El mecanismo de golpeo 15 se opera de la siguiente manera: cuando una carga que alcanza o excede un nivel predeterminado actúa sobre el yunque 16, el martillo 15a se retira mientras se comprime el resorte de compresión 15b, de modo que el yunque 16 se desacopla temporalmente del martillo 15a en la dirección de rotación, y luego el martillo 15a avanza por la fuerza de recuperación del resorte de compresión 15b, y simultáneamente el martillo 15a golpea el yunque 16 en la dirección de rotación.

35 El yunque 16 está soportado de forma giratoria sobre el mismo eje que el eje de rotación del motor M, recibe la fuerza motriz del motor M a través del husillo 14 y el mecanismo de golpeo 15 para girar, y simultáneamente es golpeado en la dirección de rotación por el mecanismo de golpeo 15.

40 Una broca, un conector o similar (no ilustrado) está unido de forma desmontable al yunque 16, de modo que se pueda sujetar un tornillo a un objeto sujeto mientras se golpea en la dirección de rotación.

45 El impulsor de impacto 10A monta el motor M descrito anteriormente, reductor 13, husillo 14, mecanismo de golpeo 15 y yunque 16 en el cuerpo de herramienta eléctrica 11. El impulsor de impacto 10A está configurado de tal manera que el cuerpo de herramienta eléctrica 11 se forma en un lado de la empuñadura 12 y la unidad de fuente de energía 5 se une al otro lado.

50 Dado que la unidad de fuente de energía 5 denominada paquete de batería está montada de forma desmontable en el impulsor de impacto 10A, se proporciona una pieza de fijación de paquete de batería 17 en un extremo de la empuñadura 12. La unidad de fuente de energía 5 puede ser una batería recargable, por ejemplo, una batería de iones de litio, una batería de ferrita de litio, una batería de polímero de litio, una batería de níquel-hidrógeno, una batería de níquel cadmio o similar.

<Ejemplo de configuración de interruptor de acuerdo con la primera realización>

55 Las figuras 3 y 4 son vistas que ilustran la configuración de un ejemplo de un interruptor de acuerdo con la primera realización, y las figuras 5 y 6 son vistas que ilustran la configuración de un ejemplo de una unidad de sensor de acuerdo con la primera realización. A continuación, el interruptor 2A de la primera realización se describirá en detalle con referencia a los dibujos respectivos.

60 En el impulsor de impacto 10A, el interruptor 2A está formado en la empuñadura 12 en las proximidades del cuerpo de herramienta eléctrica 11. El interruptor 2A incluye un gatillo 20A que es manipulado por un trabajador y una unidad de sensor 24A que tiene un sensor de carga 21A que recibe una fuerza de presión a través del gatillo 20A.

65 El gatillo 20A es un ejemplo de la parte de manipulación del interruptor, y está unido a una parte de soporte 22A unida a la empuñadura 12 ilustrada en la figura 1 para poder moverse en las direcciones indicadas por las flechas F

y R. En el presente ejemplo, un pasador 200A formado en el gatillo 20A se encaja en un orificio alargado 220A formado en una parte de soporte 22A, de modo que el gatillo 20A se une de forma móvil a la parte de soporte 22A mientras regula una cantidad de movimiento y una dirección de movimiento.

5 El gatillo 20A tiene una parte receptora de manipulación 201A formada en una superficie exterior que es un lado de la misma para ser curvada en forma cóncava, por ejemplo, facilitando así ejercer una fuerza en una dirección apretando el gatillo con un dedo. El gatillo 20A tiene una parte convexa de presión 202A formada en una superficie interior que es el otro lado de la misma para sobresalir en una dirección del sensor de carga 21A.

10 El interruptor 2A incluye un resorte helicoidal 23A entre el gatillo 20A y la unidad de sensor 24A. El gatillo 20A está desviado en una dirección en la que se aleja del sensor de carga 21A, es decir, una dirección de la flecha F, por el resorte helicoidal 23A.

15 El interruptor 2A funciona de la siguiente manera: cuando un dedo índice que es un determinado dedo de una mano que sostiene la empuñadura 12 ilustrada en la figura 1 aplica una fuerza en una dirección que aprieta el gatillo 20A, el resorte helicoidal 23A se comprime y el gatillo 20A se mueve en la dirección indicada por la flecha R. Además, cuando una fuerza que aprieta el gatillo 20A se debilita, el gatillo 20A se mueve en la dirección indicada por la flecha F por la fuerza de restauración del resorte helicoidal 23A.

20 Las figuras 5 y 6 son vistas que ilustran la configuración de un ejemplo de un sensor de carga de acuerdo con la primera realización. El sensor de carga 21A incluye un miembro elástico conductor sensible a la presión 210A que cambia en conductividad eléctrica dependiendo de una carga, y un sustrato 211A que forma una resistencia variable que tiene un valor de resistencia que varía dependiendo de un cambio en la conductividad eléctrica del miembro elástico conductor sensible a la presión 210A. Una cubierta de sellado 212A que cubre el miembro elástico conductor sensible a la presión 210A y el sustrato 211A está unida al sensor de carga 21A.

25 El miembro elástico conductor sensible a la presión 210A se fabrica dispersando partículas conductoras tales como carbono en un material elástico no conductor tal como caucho. El miembro elástico conductor sensible a la presión 210A tiene forma de placa, es elásticamente deformable en una dirección en la que recibe una carga y luego se dobla, y además, es elásticamente deformable en una dirección en la que se comprime.

30 El sustrato 211A tiene un par de patrones conductores que se forman en una superficie exterior que es una superficie enfrentada al miembro elástico conductor sensible a la presión 210A para aislarse entre sí. El cableado 213A está conectado a cada patrón conductor.

35 La cubierta de sellado 212A incluye una parte de presión 214A que presiona el miembro elástico conductor sensible a la presión 210A, una parte de sello (una parte de sellado) 215A que sella una periferia del sustrato 211A, y una parte de soporte 216A que soporta el miembro elástico conductor sensible a la presión 210A contra el sustrato 211A. En la cubierta de sellado 212A, la parte de presión 214A, la parte de sello 215A y la parte de soporte 216A están formadas integralmente del material elástico tal como caucho.

40 En la cubierta de sellado 212A, se forma un espacio interno 218A para encarar el miembro elástico conductor sensible a la presión 210A. Una porción de la parte de presión 214A que mira al miembro elástico conductor sensible a la presión 210A en el espacio interno 218A está compuesta por una porción convexa que sobresale en una dirección del miembro elástico conductor sensible a la presión 210A. La cubierta de sellado 212A está formada integralmente con la parte de sello 215A, estando prevista una parte flexible 217A alrededor de la parte de presión 214A. La parte flexible 217A está formada para ser más delgada que la parte de presión 214A y la parte de sello 215A, y no impide que la parte de presión 214A se deforme elásticamente en una dirección en la que se separa del miembro elástico conductor sensible a la presión 210A.

50 La parte de sello 215A está configurada para sellar un lado que es la periferia del sustrato 211A y una superficie en las proximidades del lado. La parte de soporte 216A sobresale de una porción periférica interior de la parte de sello 215A a una porción entre el miembro elástico conductor sensible a la presión 210A y el sustrato 211A, y soporta una porción periférica del miembro elástico conductor sensible a la presión 210A contra el sustrato 211A.

55 La unidad de sensor 24A está equipada con el sensor de carga 21A e incluye un miembro de prevención 240A para evitar que entren materias extrañas desde los alrededores. El miembro de prevención 240A incluye un miembro de cubierta de sensor de carga 241A que expone la cubierta de sellado 212A y cubre un lado del sensor de carga 21A, y un miembro de soporte de sensor de carga 242A que sella una superficie opuesta de la cubierta de sellado 212A, que es otro lado del sensor de carga 21A.

60 Como ejemplo de un primer miembro de cubierta, el miembro de cubierta de sensor de carga 241A incluye una abertura 243A que está formada en una porción que mira hacia la parte de presión 214A de la cubierta de sellado 212A para pasar a través de las superficies interior y exterior del miembro de cubierta de sensor de carga 241A. El miembro de cubierta de sensor de carga 241A forma, en un lado que mira hacia el miembro de soporte de sensor de carga 242A, un rebaje que tiene una forma que coincide con la de la parte de sello 215A de la cubierta de sellado

212A, incluyendo así una porción de sujeción 244A. El miembro de cubierta de sensor de carga 241A tiene una superficie de sellado 245A en una porción que mira hacia el miembro de soporte de sensor de carga 242A en el exterior de la porción de sujeción 244A, y tiene una porción de orificio de tornillo 246A que atraviesa la superficie de sellado 245A.

Como ejemplo de un segundo miembro de cubierta, el miembro de soporte de sensor de carga 242A incluye una superficie de sellado 248A en una porción que mira hacia el miembro de cubierta de sensor de carga 241A, e incluye una porción de orificio 249A que pasa a través de la superficie de sellado 248A, además de la colocación de la porción de orificio de tornillo 246A.

La unidad de sensor 24A entra en contacto con la superficie de sellado 245A del miembro de cubierta de sensor de carga 241A y la superficie de sellado 248A del miembro de soporte de sensor de carga 242A, en el estado donde una porción de una superficie interior del sustrato 211A del sensor de carga 21A entra en contacto con una porción de la superficie de sellado 248A del miembro de soporte de sensor de carga 242A y se coloca la cubierta de sellado 212A del sensor de carga 21A en la porción de sujeción 244A del miembro de cubierta de sensor de carga 241A. Al fijar el tornillo 25A a través de la porción de orificio 249A en la porción de orificio de tornillo 246A, el sensor de carga 21A se mantiene entre el miembro de cubierta de sensor de carga 241A y el miembro de soporte de sensor de carga 242A.

Cuando el sensor de carga 21A se mantiene entre el miembro de cubierta de sensor de carga 241A y el miembro de soporte de sensor de carga 242A, la cubierta de sellado 212A asume el siguiente estado: una superficie exterior que es una superficie de la parte de sello 215A está en contacto de presión con el miembro de cubierta de sensor de carga 241A, la superficie interior que es otra superficie de la parte de sello 215A está en contacto de presión con el miembro de soporte de sensor de carga 242A, y la parte de sello 215A se aplasta en una cantidad predeterminada. El sensor de carga 21A se proporciona dentro de la parte de sello 215A de manera que el sustrato 211A se mantenga entre el miembro de cubierta de sensor de carga 241A y el miembro de soporte de sensor de carga 242A. Por lo tanto, la cubierta de sellado 212A funciona como un sellador entre la superficie de sellado 245A del miembro de cubierta de sensor de carga 241A y la superficie de sellado 248A del miembro de soporte de sensor de carga 242A.

De este modo, el espacio interno 218A del sensor de carga 21A está sellado. Una porción de la unidad de sensor 24A a través de la cual se extrae el cableado 213A del sensor de carga 21A del miembro de soporte de sensor de carga 242A está sellada por el sellador 27A.

En la unidad de sensor 24A, la cubierta de sellado 212A está unida a la parte de soporte 22A en una dirección que mira hacia el gatillo 20A. La unidad de sensor 24A está unida a la parte de soporte 22A, por ejemplo, a través de un miembro de fijación (no ilustrado) que se forma como un componente integral o independiente. Como alternativa, la unidad de sensor 24A se puede unir a la parte de soporte 22A mediante un adhesivo.

En el interruptor 2A, la parte convexa de presión 202A del gatillo 20A entra en la abertura 243A del miembro de cubierta de sensor de carga 241A que constituye la unidad de sensor 24A, y mira hacia la cubierta de sellado 212A del sensor de carga 21A.

En el interruptor 2A, un primer espacio de supresión de mal funcionamiento L1 está formado entre la parte convexa de presión 202A del gatillo 20A y la cubierta de sellado 212A del sensor de carga 21A. En el interruptor 2A, un segundo espacio de supresión de mal funcionamiento L2 está formado entre la parte de presión 214A de la cubierta de sellado 212A y el miembro elástico conductor sensible a la presión 210A. En el sensor de carga 21A, se forma un espacio aislante L3 entre el miembro elástico conductor sensible a la presión 210A y el sustrato 211A.

<Ejemplo de funcionamiento de interruptor de acuerdo con la primera realización>

A continuación, se describirá el funcionamiento del interruptor 2A de la primera realización con referencia a los dibujos respectivos. En el interruptor 2A, en el estado donde no se aprieta el gatillo 20A, el espacio aislante L3 se forma entre el miembro elástico conductor sensible a la presión 210A y el sustrato 211A. En el interruptor 2A, en el estado donde el espacio aislante L3 está formado entre el miembro elástico conductor sensible a la presión 210A y el sustrato 211A, un valor de resistencia del sensor de carga 21A es infinito y el sensor de carga 21A está en un estado de no conducción.

En el interruptor 2A, cuando se aprieta el gatillo 20A, el gatillo 20A se mueve en la dirección de la flecha R, de modo que el primer espacio de supresión de mal funcionamiento L1 se reduce y la parte convexa de presión 202A entra en contacto con la cubierta de sellado 212A. Cuando se aprieta de nuevo el gatillo 20A, la parte convexa de presión 202A del gatillo 20A presiona la cubierta de sellado 212A, de modo que el segundo espacio de supresión de mal funcionamiento L2 se reduce y la parte de presión 214A de la cubierta de sellado 212A entra en contacto con el miembro elástico conductor sensible a la presión 210A.

Cuando se aprieta de nuevo el gatillo 20A, el miembro elástico conductor sensible a la presión 210A se presiona a

través del gatillo 20A y la cubierta de sellado 212A, de modo que el miembro elástico conductor sensible a la presión 210A se deforma elásticamente en una dirección donde se dobla, el espacio aislante L3 se reduce y el miembro elástico conductor sensible a la presión 210A entra en contacto con el sustrato 211A.

5 Cuando se aprieta de nuevo el gatillo 20A, el miembro elástico conductor sensible a la presión 210A se presiona a través del gatillo 20A y la cubierta de sellado 212A, de modo que el miembro elástico conductor sensible a la presión 210A se deforma elásticamente en una dirección donde se comprime, en el estado donde el miembro elástico conductor sensible a la presión 210A está en contacto con el sustrato 211A.

10 El sensor de carga 21A tiene características en las que el valor de resistencia varía de acuerdo con una cantidad de deformación, cuando el miembro elástico conductor sensible a la presión 210A se presiona y deforma. Cuando la cantidad de deformación del miembro elástico conductor sensible a la presión 210A aumenta mediante un aumento en la carga y el valor de resistencia se reduce a un valor predeterminado, el sensor de carga 21A asume un estado de conducción. Cuando la carga aumenta aún más cuando el sensor de carga 21A está en el estado de conducción, la cantidad de deformación del miembro elástico conductor sensible a la presión 210A aumenta y el valor de resistencia se reduce aún más.

20 Tal y como se ha descrito anteriormente, dado que el miembro elástico conductor sensible a la presión 210A se presiona a través del gatillo 20A, la suma del primer espacio de supresión de mal funcionamiento L1, el segundo espacio de supresión de mal funcionamiento L2 y el espacio aislante L3 es menor que la cantidad de movimiento L4 del gatillo 20A.

25 Cuando sea posible asegurar el espacio aislante L3 en un estado inicial donde el gatillo 20A no está presionado, el primer espacio de supresión de mal funcionamiento L1 y el segundo espacio de supresión de mal funcionamiento L2 pueden no formarse. Sin embargo, en consideración de la posibilidad de que se aplique una carga al miembro elástico conductor sensible a la presión 210A por la tolerancia dimensional de cada componente y la acumulación de tolerancia cuando los componentes respectivos se ensamblan entre sí, en el estado inicial donde no se presiona el gatillo 20A, se forman el primer espacio de supresión de mal funcionamiento L1 y el segundo espacio de supresión de mal funcionamiento L2.

30 El espacio aislante L3 puede considerarse en general como "0", en la manipulación de apretar el gatillo 20A con el dedo de una persona. De este modo, la cantidad de movimiento L4 del gatillo 20A se establece en 0 mm o más y 3 mm o menos.

35 En el interruptor 2A que usa el sensor de carga 21A que tiene el miembro elástico conductor sensible a la presión 210A, no es necesario tener una resistencia mecánica variable, como una resistencia deslizante o una resistencia giratoria. Convencionalmente, la carrera del gatillo está determinada por un intervalo móvil de la resistencia variable. En contraposición, en el interruptor 2A, se mejora un grado de libertad al determinar la carrera del gatillo 20A.

40 El interruptor 2A está configurado de manera que el gatillo 20A sea móvil. Sin embargo, esto emplea el sensor de carga 21A que tiene el miembro elástico conductor sensible a la presión 210A. De este modo, al comparar esta configuración con la configuración que tiene la resistencia mecánica variable, la primera puede reducir el número de componentes móviles así como la cantidad móvil de cada componente, y puede lograr una reducción del tamaño del interruptor. La reducción de tamaño del interruptor 2A puede mejorar un grado de libertad al colocar el gatillo 20A.

45 Por ejemplo, además de una posición normal donde el interruptor puede ser manipulado por el dedo índice de la mano que sostiene la empuñadura 12, el interruptor 2A se puede proporcionar adicionalmente en una porción inferior de la empuñadura 12, permitiendo así que se manipule otro gatillo 20A incluso en la porción inferior de la empuñadura 12. Como alternativa, el interruptor 2A puede estar provisto adicionalmente en el cuerpo de herramienta eléctrica 11, permitiendo así manipular otro gatillo 20A incluso en el cuerpo de herramienta eléctrica 11. Por lo tanto, es posible cambiar el método de sujeción de la herramienta según el tipo de trabajo y reducir la carga de trabajo.

50 En el interruptor 2A, cuando el sensor de carga 21A se mantiene entre el miembro de cubierta de sensor de carga 241A y el miembro de soporte de sensor de carga 242A, la cubierta de sellado 212A se presiona sobre el miembro de soporte de sensor de carga 242A por la porción de sujeción 244A del miembro de cubierta de sensor de carga 241A, y la parte de sello 215A se aplasta en una dirección de espesor.

60 De este modo, la superficie exterior que es una superficie de la parte de sello 215A está en contacto de presión con la porción de sujeción 244A del miembro de cubierta de sensor de carga 241A, mientras que la superficie interior que es otra superficie de la parte de sello 215A está en contacto de presión con la superficie de sellado 248A del miembro de soporte de sensor de carga 242A. Por lo tanto, la cubierta de sellado 212A funciona como un sellador entre la superficie de sellado 245A del miembro de cubierta de sensor de carga 241A y la superficie de sellado 248A del miembro de soporte de sensor de carga 242A.

65 Por lo tanto, en la unidad de sensor 24A, la superficie de sellado 245A del miembro de cubierta de sensor de carga 241A está en contacto de presión con la superficie de sellado 248A del miembro de soporte de sensor de carga 242A, y la parte de sello 215A de la cubierta de sellado 212A está aplastada, de modo que el espacio interno 218A

del sensor de carga 21A está sellado. Una porción de la unidad de sensor 24A a través de la cual se extrae el cableado 213A del sensor de carga 21A del miembro de soporte de sensor de carga 242A está sellada por el sellador 27a.

Dado que la unidad de sensor 24A está configurada para evitar que la humedad o el polvo entren en el espacio interno 218A del sensor de carga 21A y para evitar que la humedad o el polvo entren en la superficie interna del sustrato 211A, es posible realizar la estructura impermeable y a prueba de polvo para el miembro elástico conductor sensible a la presión 210A y el sustrato 211A del sensor de carga 21A. El interruptor 2A está configurado de manera que el gatillo 20A sea móvil, pero la unidad de sensor 24A independiente del gatillo 20A tiene la estructura impermeable y a prueba de polvo. De este modo, no es necesario proporcionar impermeabilidad al agua y al polvo a una porción deslizante, para que sea posible realizar la estructura impermeable y a prueba de polvo con una configuración simple.

<Ejemplo de configuración de interruptor de acuerdo con la segunda realización>

Las figuras 7 y 8 son vistas que ilustran la configuración de un ejemplo de un interruptor según la segunda realización, y las figuras 9 y 10 son vistas que ilustran la configuración de un ejemplo de una unidad de sensor según la segunda realización. A continuación, el interruptor 2B de la segunda realización se describirá en detalle con referencia a los dibujos respectivos.

En el impulsor de impacto 10A, el interruptor 2B está formado en la empuñadura 12 en las proximidades del cuerpo de herramienta eléctrica 11. El interruptor 2B incluye un gatillo 20B que es manipulado por un trabajador, y una unidad de sensor 24B que tiene un sensor de carga 21B que recibe una fuerza de presión a través del gatillo 20B.

El gatillo 20B es un ejemplo de la parte de manipulación del interruptor, y está unido a una parte de soporte 22B unida a la empuñadura 12 ilustrada en la figura 1 para poder moverse en las direcciones indicadas por las flechas F y R. En el presente ejemplo, un pasador 200B formado en el gatillo 20B se encaja en un orificio alargado 220b formado en una parte de soporte 22B, de modo que el gatillo 20B se une de forma móvil a la parte de soporte 22B mientras regula una cantidad de movimiento y una dirección de movimiento.

El gatillo 20B tiene una parte receptora de manipulación 201B formada en una superficie exterior que es un lado de la misma para curvarse en forma cóncava, por ejemplo, facilitando así ejercer una fuerza en una dirección apretando el gatillo con un dedo. El gatillo 20B tiene una parte convexa de presión 202B formada en una superficie interior que es el otro lado de la misma para sobresalir en una dirección del sensor de carga 21B.

El interruptor 2B incluye un resorte helicoidal 23B entre el gatillo 20B y la unidad de sensor 24B. El gatillo 20B está desviado en una dirección en la que se aleja del sensor de carga 21B, es decir, una dirección de la flecha F, por el resorte helicoidal 23B.

El interruptor 2B funciona de la siguiente manera: cuando un dedo índice que es cierto dedo de una mano que sostiene la empuñadura 12 ilustrada en la figura 1 aplica una fuerza en una dirección que aprieta el gatillo 20B, el resorte helicoidal 23B se comprime y el gatillo 20B se mueve en la dirección indicada por la flecha R. Además, cuando una fuerza que tira del gatillo 20B se debilita, el gatillo 20B se mueve en la dirección indicada por la flecha F por la fuerza de restauración del resorte helicoidal 23B.

Las figuras 11 y 12 son vistas que ilustran la configuración de un ejemplo de un sensor de carga de acuerdo con la segunda realización. El sensor de carga 21B incluye un miembro elástico conductor sensible a la presión 210B que cambia en conductividad eléctrica dependiendo de una carga, y un sustrato 211B que forma una resistencia variable que tiene un valor de resistencia que varía dependiendo de un cambio en la conductividad eléctrica del miembro elástico conductor sensible a la presión 210B. Una cubierta de sellado 212B que cubre el miembro elástico conductor sensible a la presión 210B y el sustrato 211B está unida al sensor de carga 21B.

El miembro elástico conductor sensible a la presión 210B se fabrica dispersando partículas conductoras tales como carbono en un material elástico no conductor tal como caucho. El miembro elástico conductor sensible a la presión 210B tiene forma de placa, es elásticamente deformable en una dirección en la que recibe una carga y luego se dobla, y además, es elásticamente deformable en una dirección en la que se comprime.

El sustrato 211B tiene un par de patrones conductores que se forman en una superficie exterior que es una superficie enfrentada al miembro elástico conductor sensible a la presión 210B que se aislarán entre sí. El cableado 213B está conectado a cada patrón conductor. El sustrato 211B incluye una porción de conexión 219B como ejemplo de una parte de alivio que tiene un diámetro que permite que el aire pase a través de la misma y penetre en las superficies interior y exterior.

La cubierta de sellado 212B incluye una parte de presión 214B que presiona el miembro elástico conductor sensible a la presión 210B, una parte de sello 215B que sella una periferia del sustrato 211B, y una parte de soporte 216B que soporta el miembro elástico conductor sensible a la presión 210B contra el sustrato 211B. En la cubierta de

sellado 212B, la parte de presión 214B, la parte de sello 215B y la parte de soporte 216B están formadas integralmente del material elástico tal como caucho.

En la cubierta de sellado 212B, se forma un espacio interno 218B para encarar el miembro elástico conductor sensible a la presión 210B. Una porción de la parte de presión 214B que mira hacia el miembro elástico conductor sensible a la presión 210B en el espacio interno 218B está compuesta por una porción convexa que sobresale en una dirección del miembro elástico conductor sensible a la presión 210B. La cubierta de sellado 212B está formada integralmente con la parte de sello 215B, estando dispuesta una parte flexible 217B alrededor de la parte de presión 214B. La parte flexible 217B está formada para ser más delgada que la parte de presión 214B y la parte de sello 215B, y no impide que la parte de presión 214B se deforme elásticamente en una dirección en la que está separada del miembro elástico conductor sensible a la presión 210B.

La parte de sello 215B está configurada para sellar un lado del sustrato 211B y una superficie en las proximidades del lado. La parte de soporte 216B sobresale de una porción periférica interior de la parte de sello 215B a una porción entre el miembro elástico conductor sensible a la presión 210B y el sustrato 211B, y soporta una porción periférica del miembro elástico conductor sensible a la presión 210B contra el sustrato 211B.

La unidad de sensor 24B está equipada con el sensor de carga 21B e incluye un miembro de prevención 240B para evitar que entren materias extrañas desde los alrededores. El miembro de prevención 240B incluye un miembro de cubierta de sensor de carga 241B que expone la cubierta de sellado 212B y cubre un lado del sensor de carga 21B, y un miembro de soporte de sensor de carga 242B que sella una superficie opuesta de la cubierta de sellado 212B, que es otro lado del sensor de carga 21B.

Como ejemplo de un primer miembro de cubierta, el miembro de cubierta de sensor de carga 241B incluye una abertura 243B que está formada en una porción que mira hacia la parte de presión 214B de la cubierta de sellado 212B para pasar a través de las superficies interior y exterior del miembro de cubierta de sensor de carga 241B. El miembro de cubierta de sensor de carga 241B forma, en un lado que mira hacia el miembro de soporte de sensor de carga 242B, un rebaje que tiene una forma que coincide con la de la parte de sello 215B de la cubierta de sellado 212B, incluyendo así una porción de sujeción 244B. El miembro de cubierta de sensor de carga 241B tiene una superficie de sellado 245B en una porción que mira hacia el miembro de soporte de sensor de carga 242B en el exterior de la porción de sujeción 244B, y tiene una porción de orificio de tornillo 246B que atraviesa la superficie de sellado 245B.

Como ejemplo de un segundo miembro de cubierta, el miembro de soporte de sensor de carga 242B forma, en la superficie interior del sensor de carga 21B, un espacio cerrado 247B que tiene un volumen predeterminado para el espacio interno 218B y permite que el aire fluya entre el espacio cerrado y el espacio interno 218A, como ejemplo de una parte de alivio. El miembro de soporte de sensor de carga 242B incluye una superficie de sellado 248B en una porción que mira hacia el miembro de cubierta de sensor de carga 241B fuera del espacio cerrado 247B, e incluye una porción de orificio 249B que pasa a través de la superficie de sellado 248B, además de la colocación de la porción de orificio de tornillo 246B.

La unidad de sensor 24B entra en contacto con la superficie de sellado 245B del miembro de cubierta de sensor de carga 241B y la superficie de sellado 248B del miembro de soporte de sensor de carga 242B, en el estado donde una porción de una superficie interior del sustrato 211B del sensor de carga 21B entra en contacto con una porción de la superficie de sellado 248B del miembro de soporte de sensor de carga 242B y se coloca la cubierta de sellado 212B del sensor de carga 21B en la porción de sujeción 244B del miembro de cubierta de sensor de carga 241B. Al fijar el tornillo 25B a través de la porción de orificio 249B en la porción de orificio de tornillo 246B, el sensor de carga 21B se mantiene entre el miembro de cubierta de sensor de carga 241B y el miembro de soporte de sensor de carga 242B.

Cuando el sensor de carga 21B se mantiene entre el miembro de cubierta de sensor de carga 241B y el miembro de soporte de sensor de carga 242B, la cubierta de sellado 212B asume el siguiente estado: una superficie exterior que es una superficie de la parte de sello 215B está en contacto de presión con el miembro de cubierta de sensor de carga 241B, la superficie interior que es otra superficie de la parte de sello 215B está en contacto de presión con el miembro de soporte de sensor de carga 242B, y la parte de sello 215B se aplasta en una cantidad predeterminada. El sensor de carga 21B se proporciona dentro de la parte de sello 215B de manera que el sustrato 211B se mantenga entre el miembro de cubierta de sensor de carga 241B y el miembro de soporte de sensor de carga 242B. Por lo tanto, la cubierta de sellado 212B funciona como un sellador entre la superficie de sellado 245B del miembro de cubierta de sensor de carga 241B y la superficie de sellado 248B del miembro de soporte de sensor de carga 242B.

De este modo, el espacio interno 218B del sensor de carga 21B está sellado, y además, el espacio cerrado 247B está sellado. Una porción de la unidad de sensor 24B a través de la cual se extrae el cableado 213B del sensor de carga 21B del miembro de soporte de sensor de carga 242B está sellada por el sellador 27B.

La unidad de sensor 24B está configurada de manera que el espacio interno 218B y el espacio cerrado 247B entre

los cuales está el sustrato 211B del sensor de carga 21B están conectados entre sí a través de la porción de conexión 219B, y el aire fluye entre el espacio interno 218B y el espacio cerrado 247B.

La unidad de sensor 24B está unida a la parte de soporte 22B para poder moverse en la dirección de movimiento del gatillo 20B así como en las direcciones indicadas por las flechas F y R. El resorte helicoidal 26B se coloca entre la unidad de sensor 24B y la parte de soporte 22B, de modo que la unidad de sensor está desviada en la dirección de la flecha F, en concreto, una dirección en la que se acerca al gatillo 20B. Una parte de regulación 250B entra en un pasador 221B formado en la parte de soporte 22B, regulando así la cantidad de movimiento de la unidad de sensor 24B en la dirección de la flecha F cuando se desvía por el resorte helicoidal 26B, y la cantidad de movimiento de la unidad de sensor en la dirección de la flecha R cuando se presiona a través del gatillo 20B.

En el interruptor 2B, la parte convexa de presión 202B del gatillo 20B entra en la abertura 243B del miembro de cubierta de sensor de carga 241B que constituye la unidad de sensor 24B, y mira hacia la cubierta de sellado 212B del sensor de carga 21B.

En el interruptor 2B, se forma un primer espacio de supresión de mal funcionamiento L1 entre la parte convexa de presión 202B del gatillo 20B y la cubierta de sellado 212B del sensor de carga 21B. En el interruptor 2B, un segundo espacio de supresión de mal funcionamiento L2 está formado entre la parte de presión 214B de la cubierta de sellado 212B y el miembro elástico conductor sensible a la presión 210B. En el sensor de carga 21B, se forma un espacio aislante L3 entre el miembro elástico conductor sensible a la presión 210B y el sustrato 211B.

<Ejemplo de funcionamiento de interruptor de acuerdo con la segunda realización>

La figura 13 es una vista que ilustra un ejemplo de funcionamiento del interruptor de acuerdo con la segunda realización, y la figura 14 es una vista que ilustra un ejemplo de funcionamiento del sensor de carga de acuerdo con la segunda realización. A continuación, se describirá el funcionamiento del interruptor 2B de la segunda realización con referencia a los dibujos respectivos.

En el interruptor 2B, en el estado donde no se aprieta el gatillo 20B, el espacio aislante L3 se forma entre el miembro elástico conductor sensible a la presión 210B y el sustrato 211B. En el interruptor 2B, en el estado donde el espacio aislante L3 está formado entre el miembro elástico conductor sensible a la presión 210B y el sustrato 211B, un valor de resistencia del sensor de carga 21B es infinito y el sensor de carga 21B está en un estado de no conducción.

En el interruptor 2B, cuando se aprieta el gatillo 20B, el gatillo 20B se mueve en la dirección de la flecha R, de modo que el primer espacio de supresión de mal funcionamiento L1 se reduce y la parte convexa de presión 202B entra en contacto con la cubierta de sellado 212B. Cuando se aprieta de nuevo el gatillo 20B, la parte convexa de presión 202B del gatillo 20B presiona la cubierta de sellado 212B, de modo que el segundo espacio de supresión de mal funcionamiento L2 se reduce y la parte de presión 214B de la cubierta de sellado 212B entra en contacto con el miembro elástico conductor sensible a la presión 210B.

Cuando se aprieta de nuevo el gatillo 20B, el miembro elástico conductor sensible a la presión 210B se presiona a través del gatillo 20B y la cubierta de sellado 212B, de modo que el miembro elástico conductor sensible a la presión 210B se deforma elásticamente en una dirección donde se dobla, el espacio aislante L3 se reduce y el miembro elástico conductor sensible a la presión 210B entra en contacto con el sustrato 211B.

Cuando se aprieta de nuevo el gatillo 20B, el miembro elástico conductor sensible a la presión 210B se presiona a través del gatillo 20B y la cubierta de sellado 212B, de modo que el miembro elástico conductor sensible a la presión 210B se deforma elásticamente en una dirección donde se comprime, en el estado donde el miembro elástico conductor sensible a la presión 210B está en contacto con el sustrato 211B.

El sensor de carga 21B tiene características en las que el valor de resistencia varía dependiendo de la cantidad de deformación, cuando el miembro elástico conductor sensible a la presión 210B se presiona y deforma. Cuando la cantidad de deformación del miembro elástico conductor sensible a la presión 210B aumenta mediante un aumento en la carga y el valor de resistencia se reduce a un valor predeterminado, el sensor de carga 21B asume un estado de conducción. Asimismo, si la carga aumenta más cuando el sensor de carga 21B está en el estado de conducción, la cantidad de deformación del miembro elástico conductor sensible a la presión 210B aumenta y el valor de resistencia se reduce aún más.

Tal y como se ha descrito anteriormente, dado que el miembro elástico conductor sensible a la presión 210B se presiona a través del gatillo 20B, la suma del primer espacio de supresión de mal funcionamiento L1, el segundo espacio de supresión de mal funcionamiento L2 y el espacio aislante L3 es menor que la cantidad de movimiento L4 del gatillo 20B.

Asimismo, cuando es posible asegurar el espacio aislante L3 en un estado inicial donde el gatillo 20B no está presionado, el primer espacio de supresión de mal funcionamiento L1 y el segundo espacio de supresión de mal funcionamiento L2 pueden no formarse. Sin embargo, teniendo en cuenta la posibilidad de que se aplique una carga

al miembro elástico conductor sensible a la presión 210B por la tolerancia dimensional de cada componente y la acumulación de tolerancia cuando los componentes respectivos se ensamblan entre sí, en el estado inicial donde no se presiona el gatillo 20B, se forman el primer espacio de supresión de mal funcionamiento L1 y el segundo espacio de supresión de mal funcionamiento L2.

5 El espacio aislante L3 puede considerarse en general como "0", en la manipulación de apretar el gatillo 20B con el dedo de una persona. De este modo, la cantidad de movimiento L4 del gatillo 20B se establece en 0 mm o más y 3 mm o menos.

10 En el interruptor 2B que usa el sensor de carga 21B que tiene el miembro elástico conductor sensible a la presión 210B, no es necesario tener una resistencia mecánica variable, como una resistencia deslizante o una resistencia giratoria. Convencionalmente, la carrera del gatillo está determinada por un intervalo móvil de la resistencia variable. En contraposición, en el interruptor 2B, se mejora un grado de libertad al determinar la carrera del gatillo 20B.

15 El interruptor 2B está configurado de manera que el gatillo 20B y la unidad de sensor 24B sean móviles. Sin embargo, esto emplea el sensor de carga 21B que tiene el miembro elástico conductor sensible a la presión 210B. De este modo, al comparar esta configuración con la configuración que tiene la resistencia mecánica variable, la primera puede reducir una cantidad móvil de un componente y lograr una reducción en el tamaño del interruptor.

20 En el interruptor 2B, cuando el sensor de carga 21B se mantiene entre el miembro de cubierta de sensor de carga 241B y el miembro de soporte de sensor de carga 242B, la cubierta de sellado 212B se presiona sobre el miembro de soporte de sensor de carga 242B por la porción de sujeción 244B del miembro de cubierta de sensor de carga 241B, y la parte de sello 215B se aplasta en una dirección de espesor.

25 De este modo, la superficie exterior que es una superficie de la parte de sello 215B está en contacto de presión con la porción de sujeción 244B del miembro de cubierta de sensor de carga 241B, mientras que la superficie interior que es otra superficie de la parte de sello 215B está en contacto de presión con la superficie de sellado 248B del miembro de soporte de sensor de carga 242B. Por lo tanto, la cubierta de sellado 212B funciona como un sellador entre la superficie de sellado 245B del miembro de cubierta de sensor de carga 241B y la superficie de sellado 248B del miembro de soporte de sensor de carga 242B.

30 Por lo tanto, en la unidad de sensor 24B, la superficie de sellado 245B del miembro de cubierta de sensor de carga 241B está en contacto de presión con la superficie de sellado 248B del miembro de soporte de sensor de carga 242B, y la parte de sello 215B de la cubierta de sellado 212B está aplastada, de modo que el espacio interno 218B del sensor de carga 21B así como el espacio cerrado 247B estén sellados. Una porción de la unidad de sensor 24B a través de la cual se extrae el cableado 213B del sensor de carga 21B del espacio cerrado 247B del miembro de soporte de sensor de carga 242B está sellada por el sellador 27B.

35 Dado que la unidad de sensor 24B está configurada para evitar que la humedad o el polvo entren en el espacio interno 218B del sensor de carga 21B y para evitar que la humedad o el polvo entren en el espacio cerrado 247B en la superficie interior del sustrato 211B, es posible realizar la estructura impermeable y a prueba de polvo para el miembro elástico conductor sensible a la presión 210B y el sustrato 211B del sensor de carga 21B. El interruptor 2B está configurado de manera que el gatillo 20B y la unidad de sensor 24B sean móviles, pero el gatillo 20B y la unidad de sensor 24B, como miembros independientes, tienen la estructura impermeable y a prueba de polvo en la unidad de sensor 24B. De este modo, no es necesario proporcionar impermeabilidad al agua y al polvo a una porción deslizante, para que sea posible realizar la estructura impermeable y a prueba de polvo con una configuración simple.

40 El interruptor 2B está configurado de manera que la fuerza de reacción del resorte helicoidal 26B que empuja la unidad de sensor 24B es más fuerte que la del resorte helicoidal 23B que empuja el gatillo 20B. De este modo, en la manipulación donde el gatillo 20B se aprieta por una fuerza normal, el gatillo 20B se mueve en la dirección de la flecha R, de modo que el miembro elástico conductor sensible a la presión 210B se presiona a través del gatillo 20B y la cubierta de sellado 212B.

45 Sin embargo, cuando se excede la cantidad de deformación permitida por la cubierta de sellado 212B y el miembro elástico conductor sensible a la presión 210B y, además, una fuerza que excede un nivel predeterminado actúa sobre el gatillo 20B, el resorte helicoidal 26B está comprimido, de modo que la unidad de sensor 24B se mueve en la dirección de la flecha R y el sensor de carga 21B se retrae.

50 Se establece una cantidad de movimiento L5 de la unidad de sensor 24B para permitir que la unidad de sensor 24B se mueva en la dirección de la flecha R incluso cuando la cantidad de movimiento del gatillo 20B alcanza un máximo (= L4). De este modo, incluso cuando el gatillo 20B está completamente apretado, así como cuando se aprieta el gatillo 20B, tal como se ilustra en la figura 13, se forma un espacio que permite la retracción L6 entre la parte de regulación 250B y el pasador 221B formado en la parte de soporte 22B. De este modo, el sensor de carga 21B puede retraerse en la dirección de la flecha R, y es posible evitar que una carga que exceda un nivel predeterminado se aplique al sensor de carga 21B.

En el interruptor 2B, cuando el gatillo 20B presiona la cubierta de sellado 212B, tal como se ilustra en la figura 14, se reduce el volumen del espacio interno 218B. En la unidad de sensor 24B, la superficie de sellado 245B del miembro de cubierta de sensor de carga 241B está en contacto de presión con la superficie de sellado 248B del miembro de soporte de sensor de carga 242B, de modo que el espacio cerrado 247B se selle y se suprima y evite la entrada de humedad o polvo.

Por lo tanto, cuando el gatillo 20B presiona la cubierta de sellado 212B, de modo que el volumen del espacio interno 218B se reduce y se aumenta la presión en el espacio interno 218B, es posible que el aire en el espacio interno 218B se escape desde entre la superficie de sellado 245B del miembro de cubierta de sensor de carga 241B y la superficie de sellado 248B del miembro de soporte de sensor de carga 242B hacia el exterior. Cuando el aire se escapa del espacio interno 218B al exterior, una presión del espacio interno 218B se vuelve negativa cuando se libera la fuerza de presión del gatillo 20B y, por lo tanto, la cubierta de sellado 212B recupera su forma original usando la elasticidad, de modo que puede ser difícil restaurar la cubierta de sellado 212B a su forma original usando la elasticidad.

Por lo tanto, el espacio interno 218B y el espacio cerrado 247B están configurados para conectarse entre sí a través de la porción de conexión 219B, en el estado donde el sustrato 211B del sensor de carga 21B está interpuesto entre el espacio interno y el espacio cerrado. Tal configuración permite que el aire del espacio interno 218B fluya hacia el espacio cerrado 247B, cuando la cubierta de sellado 212B es presionada por el gatillo 20B.

Dado que el espacio cerrado 247B tiene un volumen suficientemente grande en comparación con el espacio interno 218B, un aumento de presión que se produce cuando se puede ignorar el flujo de aire correspondiente a una proporción que reduce el volumen del espacio interno 218B, y la fuga de aire entre la superficie de sellado 245B del miembro de cubierta de sensor de carga 241B y la superficie de sellado 248B del miembro de soporte de sensor de carga 242B está suficientemente suprimida.

Por lo tanto, cuando se libera la fuerza de presión del gatillo 20B y la cubierta de sellado 212B está destinada a restaurar su forma original por la elasticidad de la cubierta de sellado 212B, la presión del espacio interno 218B no se vuelve negativa, y la cubierta de sellado 212B es restaurada de manera confiable a su forma original por la elasticidad.

En el presente caso, la parte de alivio puede tener una configuración que permita que fluya el aire del espacio interno 218B, cuando la cubierta de sellado 212B es presionada por el gatillo 20B. La parte de alivio puede configurarse para expandir la cubierta de sellado 212B y expandir el espacio interno 218B o un espacio que se conecta con el espacio interno 218B con el aumento de presión del espacio interno 218B, por ejemplo, cuando la cubierta de sellado 212B es presionada por el gatillo 20B.

<Ejemplo de funcionamiento de arranque de acuerdo con la unidad de control>

A continuación, el funcionamiento de arranque de la unidad de control 3 equipada con los interruptores 2A y 2B descritos anteriormente se describirá con referencia a los dibujos respectivos. En la siguiente descripción, los interruptores 2A y 2B se denominan simplemente interruptor 2, y los sensores de carga 21A y 21B se denominan simplemente sensor de carga 21. Los miembros elásticos conductores sensibles a la presión 210A y 210B se denominan simplemente miembro elástico conductor sensible a la presión 210, y los sustratos 211A y 211B se denominan simplemente sustrato 211.

La unidad de control 3 detecta un valor de resistencia Ra del sensor de carga 21 que se cambia cuando el miembro elástico conductor sensible a la presión 210 es presionado por la manipulación del interruptor 2, y luego emite una señal de control Dd dependiendo del valor de resistencia detectado. Dado que el valor de resistencia Ra del sensor de carga 21 cambia por la fuerza que presiona el gatillo 20, es posible controlar el motor M en respuesta a una señal de control Dd debido a la manipulación de aceleración/desaceleración del gatillo 20 por parte de un usuario. Asimismo, se puede preparar un sistema de iluminación tal como un LED como componente eléctrico.

El circuito de control 4 es un circuito de arranque de la unidad de control 3, y forma un circuito que hace que fluya una corriente eléctrica desde la unidad de fuente de energía 5 a la unidad de control 3 cuando el valor de resistencia Ra del sensor de carga 21 se reduce de un valor inicial por una cantidad determinada, cuando se presiona el miembro elástico conductor sensible a la presión 210 manipulando el interruptor 2.

El circuito de control 4 incluye, por ejemplo, un primer circuito de interruptor 41 compuesto por un transistor Tr1 o similar, y un segundo circuito de interruptor 42 compuesto por un transistor Tr2 o similar.

Tal y como se ha descrito anteriormente, en el estado donde el gatillo 20 no está presionado y el espacio aislante L3 está formado entre el miembro elástico conductor sensible a la presión 210 y el sustrato 211, el valor de resistencia del sensor de carga 21 es infinito y el sensor de carga 21 está en un estado de no conducción. De este modo, dado que el transistor Tr1 del primer circuito de interruptor 41 está en un estado APAGADO y no fluye corriente eléctrica

en el transistor Tr1, no se alimenta energía desde la unidad de fuente de energía 5 a un impulsor de fuente de energía 53, y no se aplica una tensión predeterminada desde el impulsor de fuente de energía 53 a la unidad de control 3. Dado que la unidad de control 3 no se inicia, el transistor Tr2 del segundo circuito de interruptor 42 está en un estado APAGADO y no fluye corriente eléctrica en el transistor Tr2. Por lo tanto, se realiza un estado donde se interrumpe la energía.

En el interruptor 2, cuando se aprieta el gatillo 20, el espacio aislante L3 se reduce, y el miembro elástico conductor sensible a la presión 210 entra en contacto con el sustrato 211. Cuando se aprieta de nuevo el gatillo 20 y el miembro elástico conductor sensible a la presión 210 que entra en contacto con el sustrato 211 se deforma en una dirección donde se comprime en una cantidad predeterminada, el sensor de carga 21 está en un estado de conducción.

Cuando el sensor de carga 21 está en el estado de conducción, el transistor Tr1 del primer circuito de conmutación 41 está en un estado ENCENDIDO y, por tanto, fluye una corriente eléctrica en el transistor Tr1. A medida que la corriente eléctrica fluye en el transistor Tr1, se alimenta energía desde la unidad de fuente de energía 5 al impulsor de fuente de energía 53, y se aplica una tensión Vcc predeterminada desde el impulsor de fuente de energía 53 a la unidad de control 3. Se pone en marcha la unidad de control 3.

Cuando se pone en marcha la unidad de control 3, una señal de mantenimiento de la fuente de energía Dk se emite desde la unidad de control 3, el transistor Tr2 del segundo circuito de interruptor 42 está en un estado ENCENDIDO, y una corriente eléctrica fluye en el transistor Tr2. Por lo tanto, en el circuito de mantenimiento de fuente de energía 43, el transistor Tr1 del primer circuito de interruptor 41 se mantiene en el estado ENCENDIDO, y es posible la alimentación de energía desde la unidad de fuente de energía 5 al impulsor de fuente de energía 53.

De este modo, cuando un usuario presiona el gatillo 20 con su dedo para hacer funcionar la herramienta eléctrica 1A, como el impulsor de impacto 10A, la unidad de control 3 puede iniciarse en el estado inicial donde la carga aplicada al sensor de carga 21 a través del gatillo 20 es baja.

En el sensor de carga 21, el valor de resistencia Ra varía dependiendo de la carga aplicada al miembro elástico conductor sensible a la presión 210 a través del gatillo 20. La unidad de control 3 ingresa el valor de resistencia Ra del sensor de carga 21 desde un circuito de detección de valor de resistencia 44, emite una señal de control Dd, que depende del valor de resistencia Ra del sensor de carga 21 y controla un valor de salida de modulación por ancho de pulsos (PWM), por ejemplo, a un circuito de accionamiento 6, y controla el motor M. Así, es posible controlar la potencia de la fuerza que aprieta el gatillo 20 y el número de rotaciones del motor M.

Asimismo, cuando la fuerza para apretar el gatillo 20 se reduce y el sensor de carga se restablece al estado donde se forma el espacio aislante L3 entre el miembro elástico conductor sensible a la presión 210 y el sustrato 211, el sensor de carga 21 está en el estado de no conducción. Cuando se determina que el valor de resistencia Ra del sensor de carga 21 tiene un valor predeterminado, en el presente ejemplo, un valor infinito, la unidad de control 3 emite la señal de control Dd para detener la rotación del motor M. Por lo tanto, cuando la fuerza para apretar el gatillo 20 se reduce por debajo de un nivel predeterminado o el dedo se suelta del gatillo 20, el motor M deja de girar.

Durante un tiempo predeterminado después de que el valor de resistencia Ra del sensor de carga 21 haya alcanzado el valor infinito, la unidad de control 3 continúa emitiendo la señal de mantenimiento de la fuente de energía Dk. De este modo, incluso cuando el sensor de carga 21 asume el estado de no conducción, se continúa la alimentación de energía desde la unidad de fuente de energía 5 al impulsor de fuente de energía 53, y se continúa la alimentación de tensión Vcc desde el impulsor de fuente de energía 53 a la unidad de control 3.

En un tiempo predeterminado después de que el valor de resistencia Ra del sensor de carga 21 haya alcanzado el valor infinito, la unidad de control 3 deja de emitir la señal de mantenimiento de la fuente de energía Dk. De este modo, el transistor Tr2 en el segundo circuito de interruptor 42 está en el estado APAGADO y no fluye corriente eléctrica en el transistor Tr2. Asimismo, el transistor Tr1 en el primer circuito de interruptor 41 está en el estado APAGADO. Dado que tanto el primer circuito de interruptor 41 como el segundo circuito de interruptor 42 están en el estado APAGADO, no se alimenta energía desde la unidad de fuente de energía 5 al impulsor de fuente de energía 53, y no se aplica tensión Vcc desde el impulsor de fuente de energía 53 a la unidad de control 3. Por lo tanto, se realiza un estado donde se interrumpe la energía.

Por lo tanto, para poner en marcha la unidad de control 3, no es necesario formar un interruptor diferente del sensor de carga 21, y es posible arrancar la unidad de control 3 y controlar el motor M por la unidad de control 3, con un conjunto de interruptores 2 usando el sensor de carga 21.

Por lo tanto, es posible una reducción del tamaño del interruptor 2. La reducción de tamaño del interruptor 2 puede disminuir un área en la empuñadura 12 ocupada por el interruptor 2 y, en consecuencia, puede lograr una reducción de tamaño de todo el aparato.

El sensor de carga se puede configurar de manera que se formen patrones conductores en ambos lados del miembro elástico conductor sensible a la presión, y el miembro elástico conductor sensible a la presión se deforme elásticamente en una dirección donde se comprime, cambiando así un estado de conducción en las superficies interior y exterior del miembro elástico conductor sensible a la presión y el valor de resistencia.

5 En la descripción anterior, el impulsor de impacto se ha ejemplificado como la herramienta eléctrica. Sin embargo, la invención se puede aplicar a un conductor eléctrico que no tiene mecanismo de golpeo, una sierra eléctrica, una lima eléctrica o similar, y el interruptor 2 (2A y 2B) de cada realización puede aplicarse a la parte de manipulación que manipula la rotación del motor utilizando la herramienta eléctrica. El sensor de carga 21 (21A y 21B) de cada  
10 realización puede proporcionarse como un interruptor distinto de la parte de manipulación para manipular la rotación del motor. Asimismo, la unidad de fuente de energía puede ser una batería extraíble, así como una configuración que funciona con energía de CA mediante un cable de energía.

15 La herramienta puede tener una configuración que es operada por presión de gas como aire o gas o por presión de líquido como aceite, y puede controlar el componente eléctrico como una válvula electrónica que regula la apertura y cierre de la válvula y un grado de apertura de la misma, mediante el interruptor que aplica el sensor de carga 21 (21A y 21B) de cada realización para manipular el componente eléctrico.

20 Aunque se ha descrito un ejemplo del uso del miembro elástico conductor sensible a la presión como sensor de carga, se puede utilizar un sensor de carga de tipo semiconductor o extensómetro.

A continuación se indican más ejemplos de una herramienta.

(1) Una herramienta que comprende:

25 un interruptor que está configurado para hacer que funcione un componente eléctrico; y  
un mango que se sostiene con una mano para manipular el interruptor,  
donde el interruptor incluye:  
30 una parte de manipulación del interruptor a manipular;  
un sensor de carga que está configurado para recibir una fuerza de presión a través de la parte de manipulación del interruptor;  
una cubierta de sellado que incluye un material elástico que es deformable al recibir la fuerza de presión a  
35 través de la parte de manipulación del interruptor, y que está configurada para presionar el sensor de carga; y  
un miembro de prevención que está configurado para sellar un espacio interno entre la cubierta de sellado y el sensor de carga, alrededor del sensor de carga.

(2) La herramienta de acuerdo con (1),  
40 donde la cubierta de sellado incluye una parte de sellado en una periferia del sensor de carga,  
donde el miembro de prevención incluye una primera cubierta que tiene una abertura formada en un lado del sensor de carga para exponer la cubierta de sellado y una segunda cubierta que forma un espacio sellado en el otro lado del sensor de carga, y  
donde la cubierta de sellado está intercalada y sujeta entre la primera y la segunda cubierta.

45 (3) La herramienta de acuerdo con (2),  
donde la cubierta de sellado está integrada con una parte de presión que se deforma por la fuerza de presión a través de la parte de manipulación del interruptor y que está configurada para presionar el sensor de carga.

(4) La herramienta de acuerdo con (3),  
50 donde el sensor de carga incluye:

un miembro elástico conductor sensible a la presión en el que las partículas conductoras están dispersas en un material elástico no conductor; y  
un sustrato que está configurado para conducir corriente por el miembro elástico conductor sensible a la presión, y

55 donde el miembro elástico conductor sensible a la presión está unido al sustrato a través de la cubierta de sellado.

(5) La herramienta de acuerdo con (4),  
60 donde el sensor de carga está configurado de manera que el sustrato se intercala y se mantiene entre la primera y la segunda cubierta, dentro de la parte de sellado.

(6) Una herramienta que comprende:

un interruptor que está configurado para hacer que funcione un componente eléctrico; y  
un mango que se sostiene con una mano para manipular el interruptor,  
65 donde el interruptor incluye:

una parte de manipulación del interruptor a manipular;  
un sensor de carga que está configurado para recibir una fuerza de presión a través de la parte de manipulación del interruptor;  
una cubierta de sellado que incluye un material elástico que se deforma para presionar el sensor de carga al recibir la fuerza de presión a través de la parte de manipulación del interruptor y que está configurada para recuperar su forma original cuando se libera la fuerza de presión, y que está configurada para cubrir el sensor de carga; y  
una parte de alivio que está configurada para aliviar un aumento de presión de un espacio interno entre la cubierta de sellado y el sensor de carga cuando la cubierta de sellado se deforma.

(7) La herramienta de acuerdo con (6),  
donde la parte de alivio está configurada de tal manera que se proporciona un espacio cerrado, y  
donde el espacio cerrado tiene un volumen predeterminado con respecto al espacio interno y está configurado para permitir que el aire fluya entre el espacio cerrado y el espacio interno.

(8) La herramienta de acuerdo con (7),  
donde la parte de alivio incluye una porción de conexión que forma el espacio cerrado en el otro lado del sensor de carga con respecto al espacio interno que se forma en un lado del sensor de carga, y está configurado para permitir que el espacio interno y el espacio cerrado estar conectados entre sí.

## REIVINDICACIONES

1. Una herramienta (1A) que comprende:

- 5 un interruptor (2, 2A, 2B) que está configurado para hacer que funcione un componente eléctrico; y un mango (12) que se sostiene con una mano para manipular el interruptor (2, 2A, 2B), donde el interruptor (2, 2A, 2B) incluye:
- 10 una parte de manipulación del interruptor (20A, 20B) para ser manipulado;  
un sensor de carga (21A, 21B) que está configurado para recibir una fuerza de presión a través de la parte de manipulación del interruptor (20A, 20B);  
una cubierta de sellado (212A, 212B) que incluye un material elástico que es deformable al recibir la fuerza de presión a través de la parte de manipulación del interruptor (20A, 20B), y que está configurada para presionar el sensor de carga (21A, 21B); **caracterizado por**
- 15 un miembro de prevención (240A, 240B) que está configurado para sellar un espacio interno (218A, 218B) entre la cubierta de sellado (212A, 212B) y el sensor de carga (21A, 21B), alrededor del sensor de carga (21A, 21B).

2. La herramienta (1A) de acuerdo con la reivindicación 1,  
20 donde la cubierta de sellado (212A, 212B) incluye una parte de sellado (215A, 215B) en una periferia del sensor de carga (21A, 21B),  
donde el miembro de prevención (240A, 240B) incluye una primera cubierta (241A, 241B) que tiene una abertura formada en un lado del sensor de carga (21A, 21B) para exponer la cubierta de sellado (212A, 212B) y una segunda cubierta (242A, 242B) que forma un espacio sellado en el otro lado del sensor de carga (21A, 21B), y donde la  
25 cubierta de sellado (212A, 212B) se intercala y se mantiene entre la primera (241A, 241B) y segunda (242A, 242B) cubierta.

3. La herramienta (1A) de acuerdo con la reivindicación 2,  
donde la cubierta de sellado (212A, 212B) está integrada con una parte de presión (214A, 214B) que se deforma por  
30 la fuerza de presión a través de la parte de manipulación del interruptor (20A, 20B) y que está configurada para presionar el sensor de carga (21A, 21B).

4. La herramienta (1A) de acuerdo con la reivindicación 3,  
donde el sensor de carga (21A, 21B) incluye:

35 un miembro elástico conductor sensible a la presión (210A, 210B) en el que las partículas conductoras están dispersas en un material elástico no conductor; y  
un sustrato que está configurado para conducir corriente por el miembro elástico conductor sensible a la presión (210A, 210B) y

40 donde el miembro elástico conductor sensible a la presión (210A, 210B) se fija al sustrato a través de la cubierta de sellado (212A, 212B).

5. La herramienta (1A) de acuerdo con la reivindicación 4,  
45 donde el sensor de carga (21A, 21B) está configurado de manera que el sustrato se intercala y se mantiene entre la primera (241A, 241B) y segunda (242A, 242B) cubierta, dentro de la parte de sellado.

6. La herramienta (1A) de acuerdo con la reivindicación 1,  
50 donde la cubierta de sellado (212A, 212B) está configurada para cubrir el sensor de carga (21A, 21B), y el material elástico está configurado para volver a su forma original cuando se libera la fuerza de presión; y  
donde la herramienta (1A) comprende además:  
una parte de alivio que está configurada para aliviar un aumento de presión de un espacio interno (218A, 218B)  
entre la cubierta de sellado (212A, 212B) y el sensor de carga (21A, 21B) cuando la cubierta de sellado (212A,  
55 212B) está deformada.

7. La herramienta (1A) de acuerdo con la reivindicación 6,  
donde la parte de alivio (219B) está configurada de manera que se proporciona un espacio cerrado (247B), y  
donde el espacio cerrado (247B) tiene un volumen predeterminado con respecto al espacio interno (218A, 218B) y  
60 está configurada para permitir que el aire fluya entre el espacio cerrado (247B) y el espacio interno (218A, 218B).

8. La herramienta (1A) de acuerdo con la reivindicación 7,  
donde la parte de alivio (219B) incluye una porción de conexión que forma el espacio cerrado (247B) en el otro lado  
del sensor de carga (21A, 21B) con respecto al espacio interno (218A, 218B) que se forma en un lado del sensor de  
65 carga (21A, 21B) y está configurada para permitir que el espacio interno (218A, 218B) y el espacio cerrado (247B) se conecten entre sí.

FIG. 1

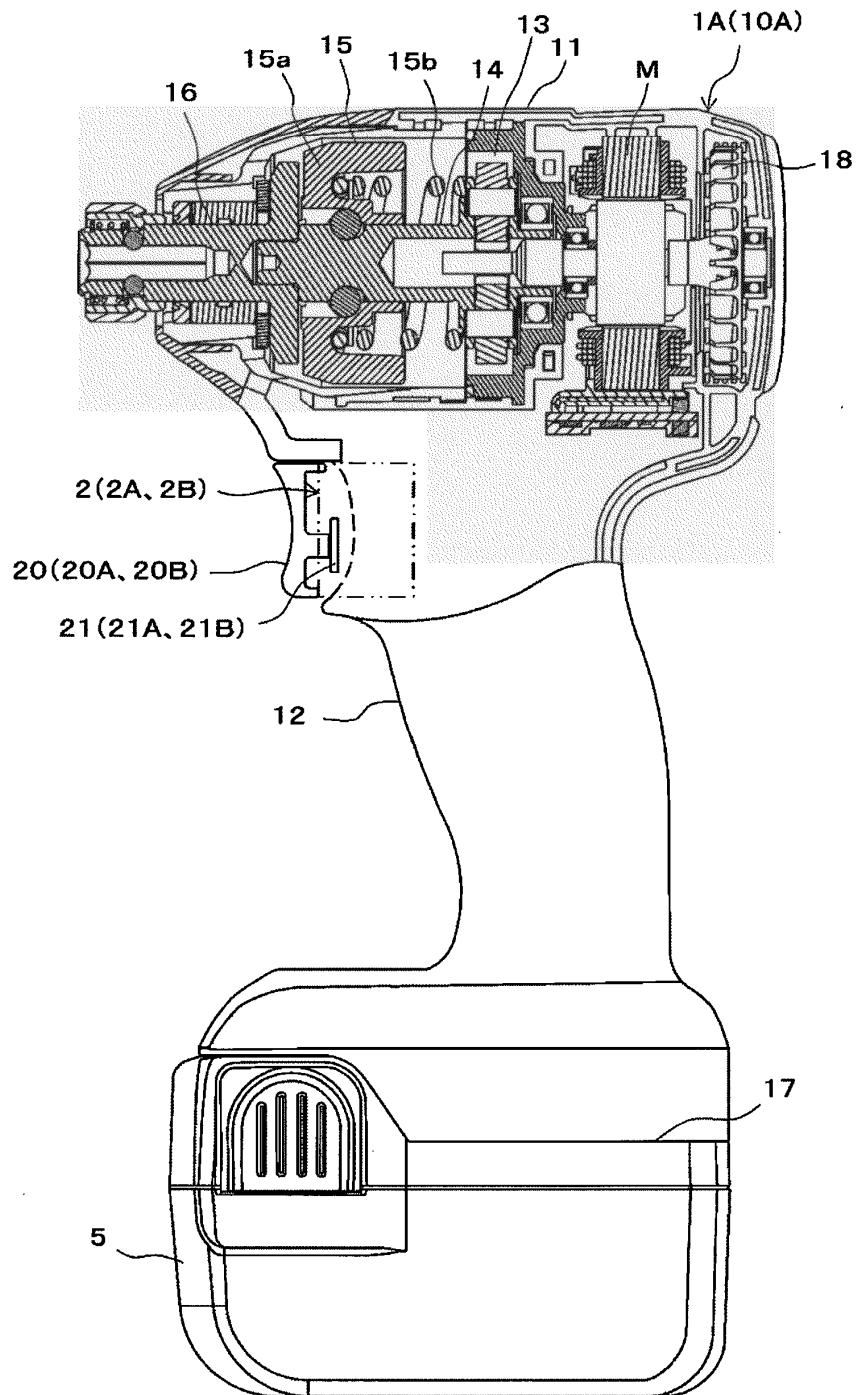


**FIG.2**

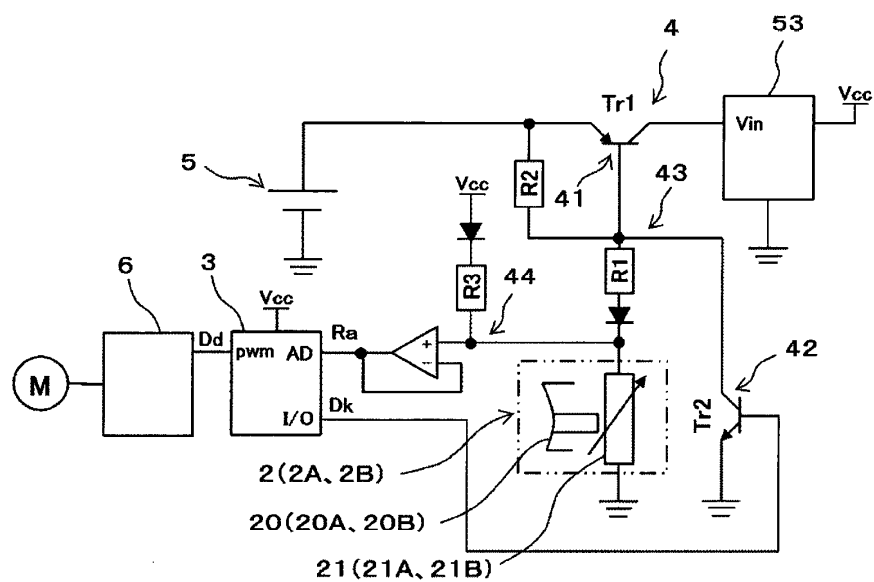


**FIG.3**

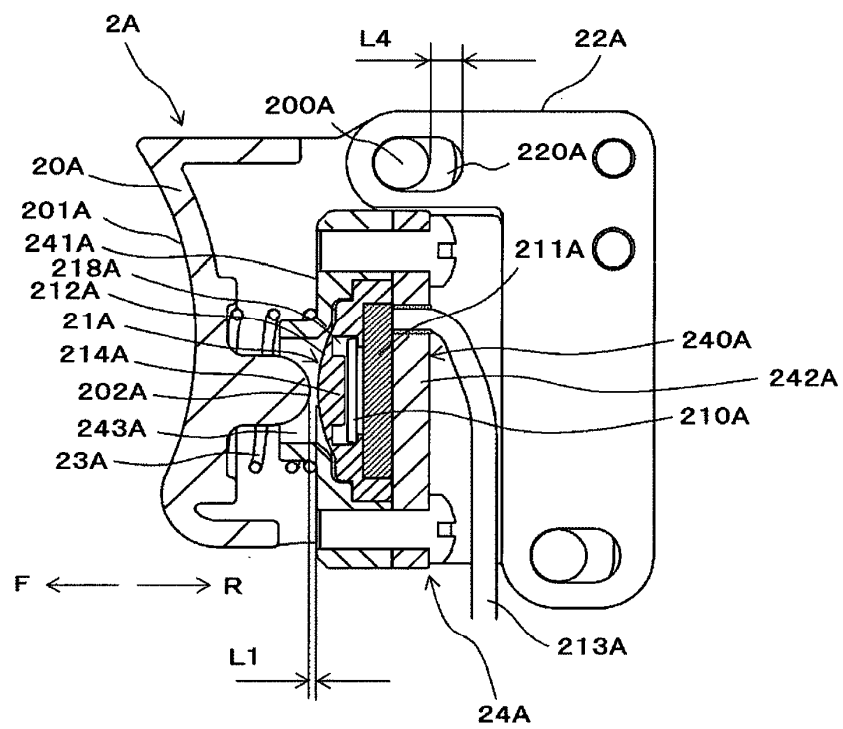


**FIG.4**

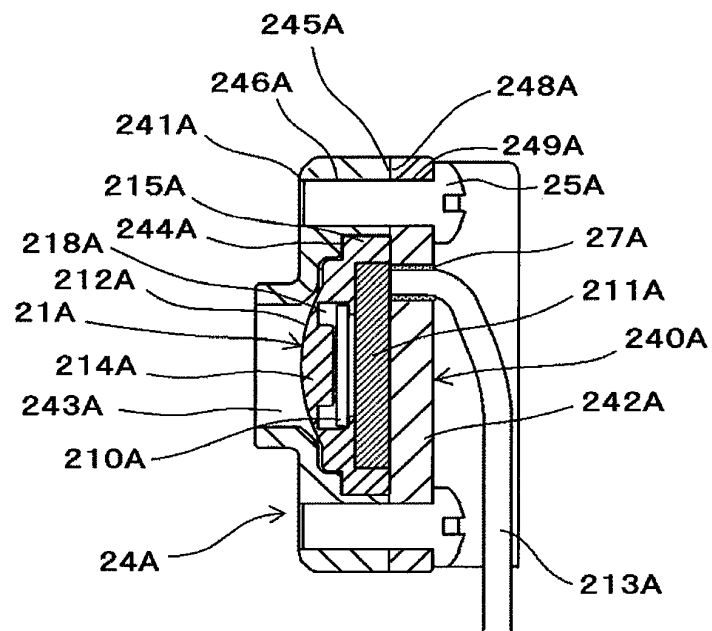


**FIG.5**

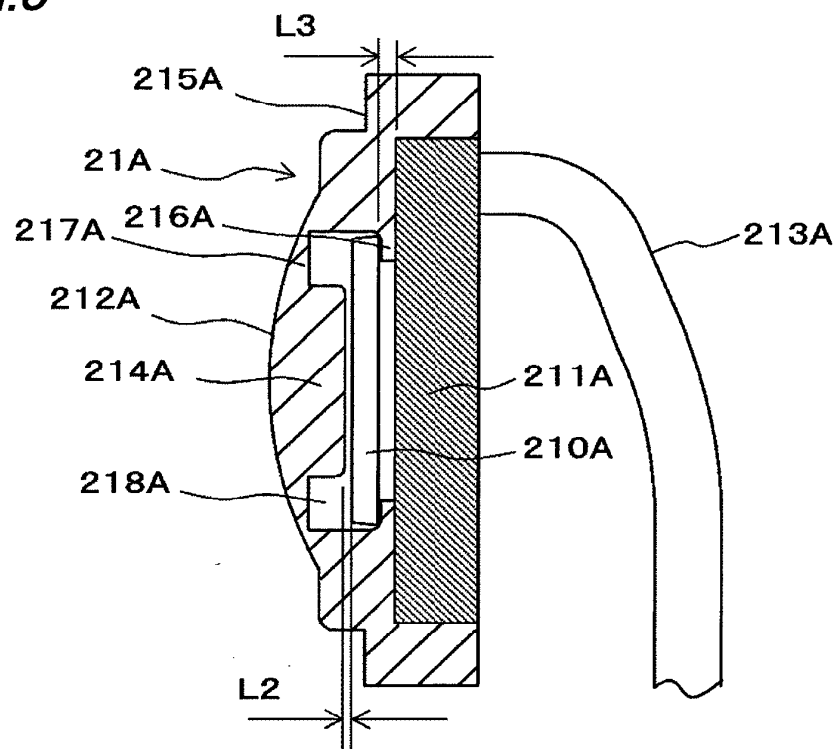


**FIG.6**

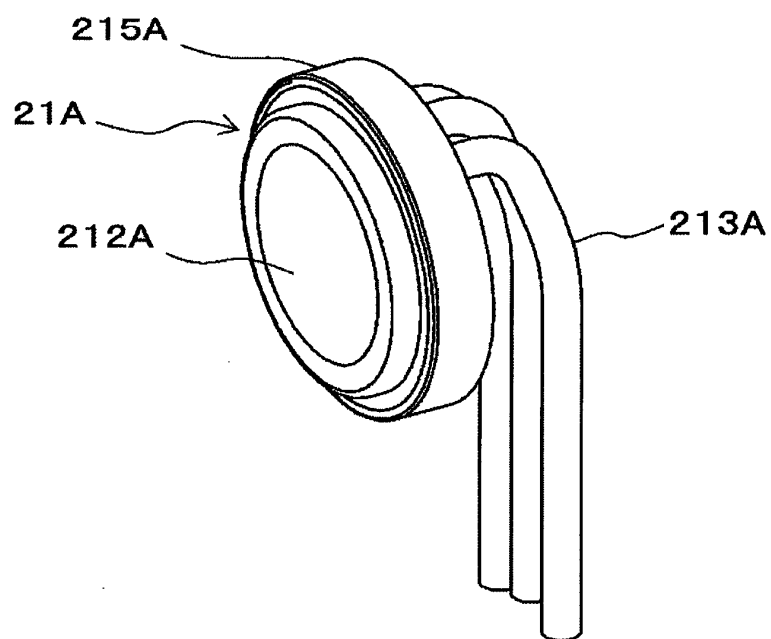


FIG. 7

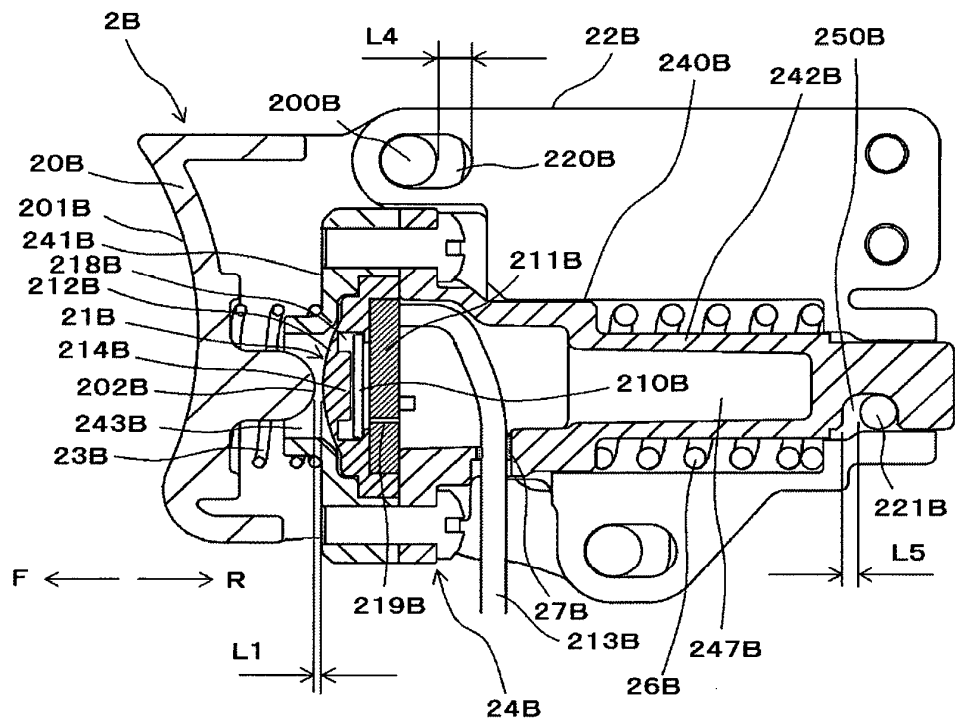


**FIG.8**

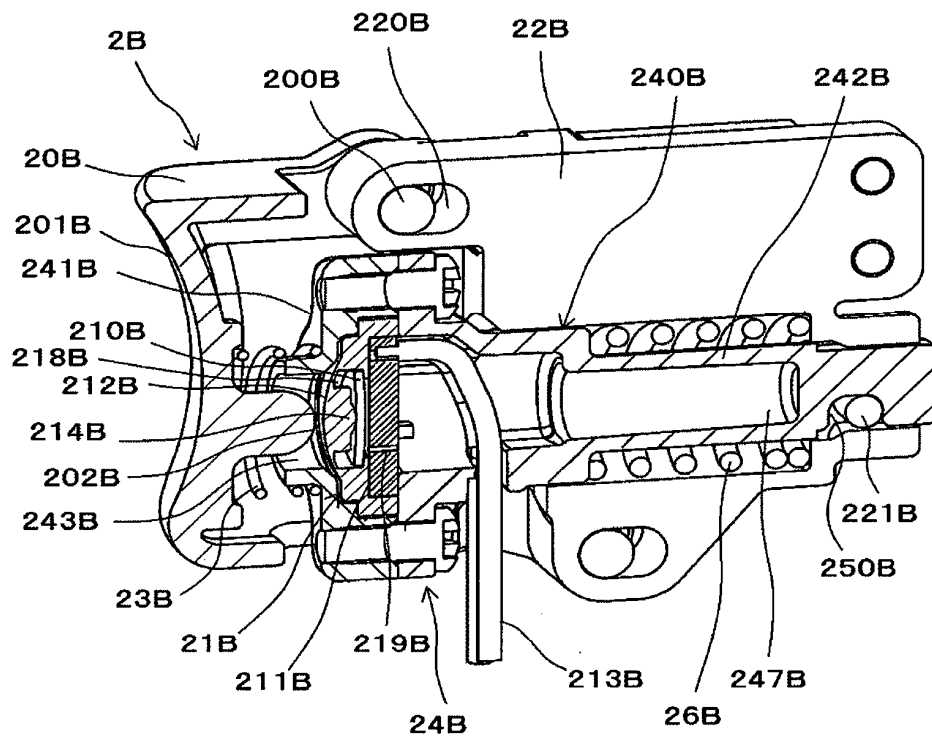


**FIG.9**

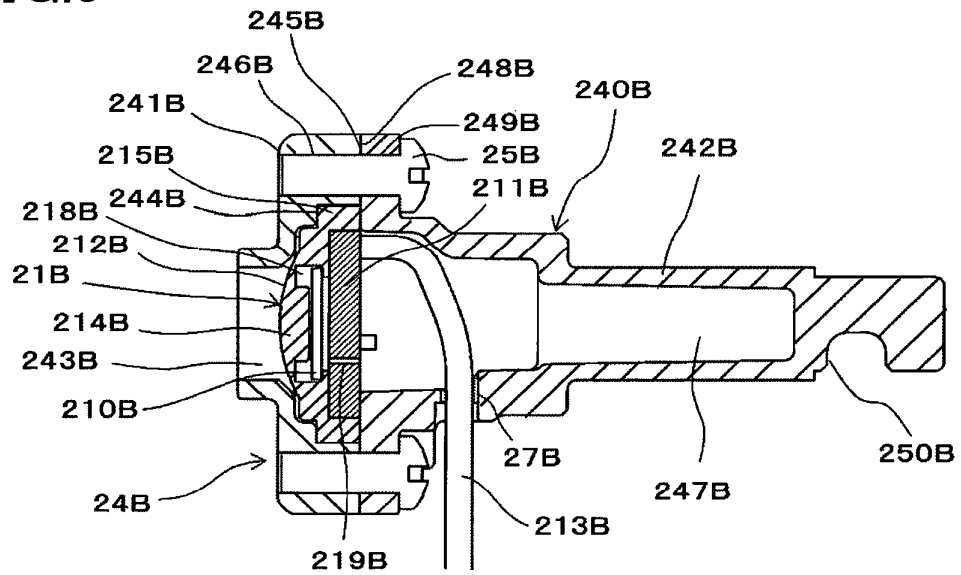


**FIG.10**

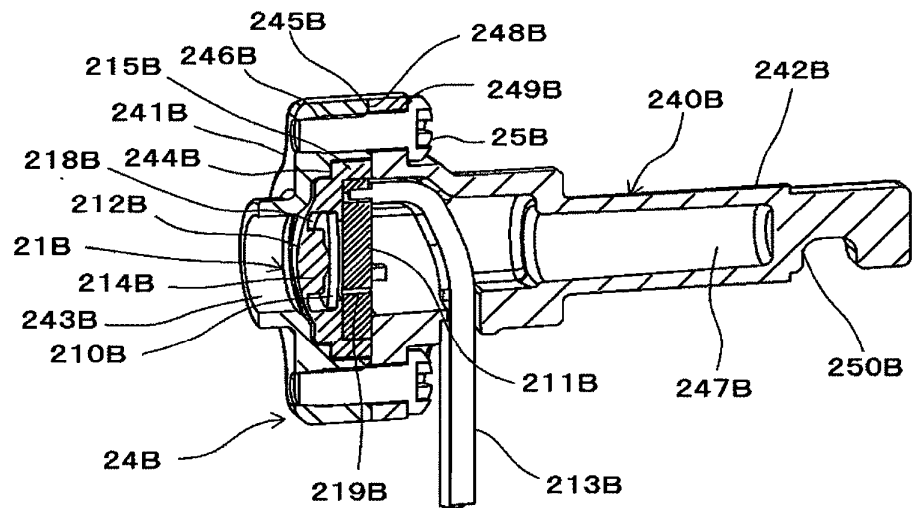


**FIG.11**

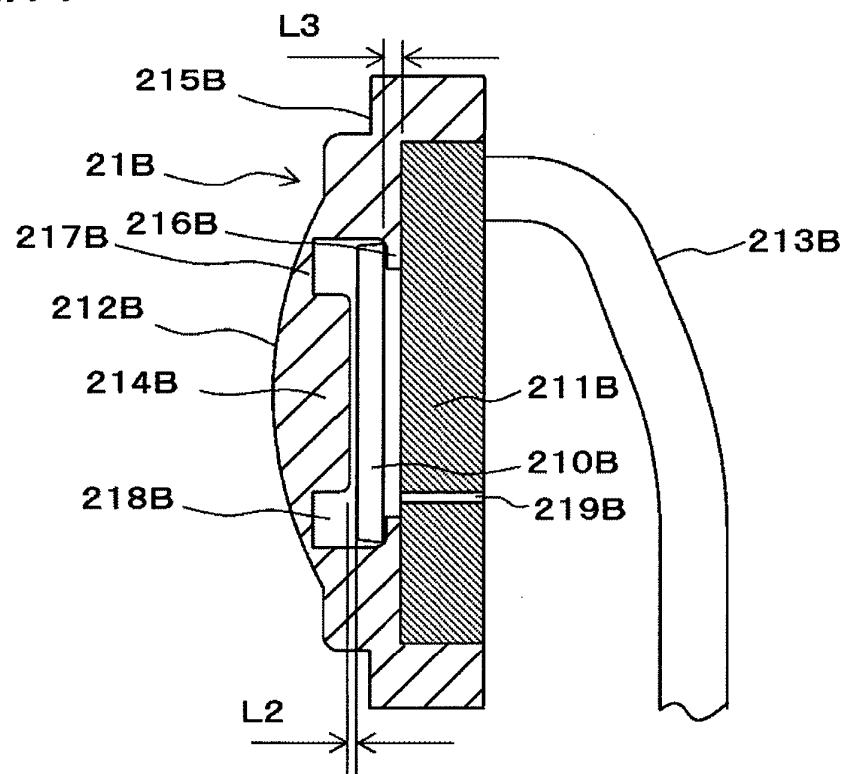


**FIG.12**

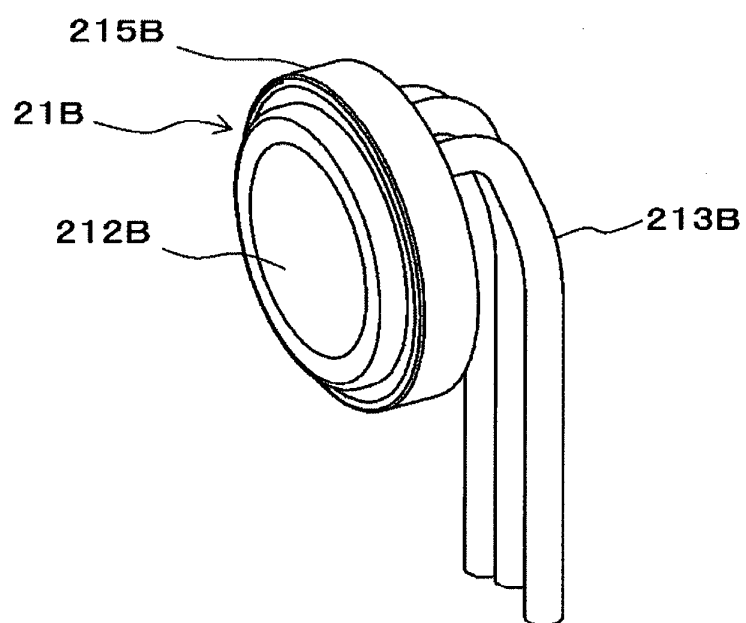


**FIG. 13**

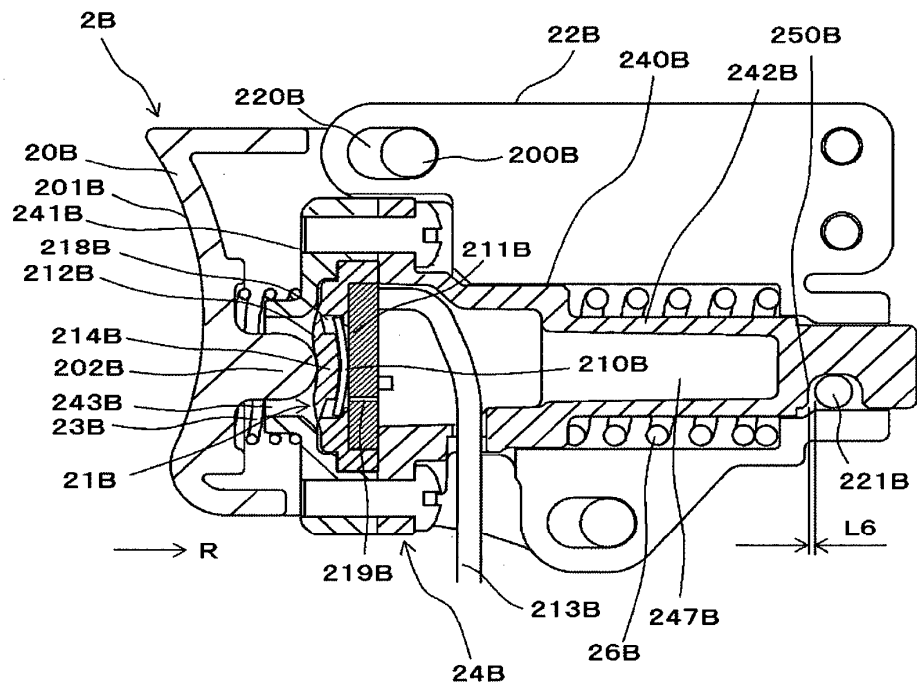


**FIG.14**

