

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 676 496**

51 Int. Cl.:

B25F 5/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.11.2016** **E 16002440 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.06.2018** **EP 3208048**

54 Título: **Herramienta**

30 Prioridad:

20.11.2015 JP 2015228222

14.10.2016 JP 2016202657

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

20.07.2018

73 Titular/es:

MAX CO., LTD. (100.0%)

6-6, Nihonbashi Hakozi-cho Chuo-ku

Tokyo 103-8502, JP

72 Inventor/es:

TSUTSUI, TOMOHIDE y

SERITA, TOMOHIKO

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 676 496 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.

10 **Antecedentes**

Como conocen los expertos en la técnica, una herramienta eléctrica que tiene un interruptor para operar un componente eléctrico, tal como un motor, está equipada con una resistencia variable de tipo deslizante con el fin de controlar la velocidad de rotación del motor. El interruptor que tiene la resistencia variable de tipo deslizante requiere muchas carreras de una parte de manipulación de interruptor denominada gatillo, y el tamaño del interruptor se incrementa.

Por lo tanto, se ha propuesto una técnica relacionada en la que se emplea un semiconductor, un extensímetro o análogos, y se aplica un sensor de carga que convierte una carga a un voltaje a un interruptor de una herramienta eléctrica (por ejemplo, consúltese JP-A-2014-167926).

Con respecto a la herramienta eléctrica, se ha propuesto otra técnica relacionada en la que se facilita una función de apagado automático para interrumpir automáticamente el suministro de potencia desde una batería cuando la herramienta no está en uso durante un período de tiempo prolongado, con el fin de reducir el consumo de potencia de la batería. La herramienta eléctrica que tiene la función de apagado automático está provista de un interruptor, que también se denomina un interruptor de reactivación, porque se requiere una función de reanudar el suministro de potencia cuando se prevé usar de nuevo la herramienta. La potencia que llega a una unidad de control incluyendo un motor o análogos se corta excepto cuando se usa la herramienta, y el suministro de potencia se reanuda cuando se usa la herramienta (por ejemplo, consúltese JP-A-2012-101326). EP 2 639 016 A describe una herramienta eléctrica con un interruptor de cambio de velocidad. JP 2009 190099 A, US 2010/084150 A1, US 2013/255981 A1, WO 2012/160799 A2 y WO 2012/043288 A1 describen varias herramientas eléctricas, respectivamente.

20 **Resumen**

35 Usando un sensor de carga, se puede reducir una carrera de una parte de manipulación de interruptor que también se denomina un gatillo. Sin embargo, el sensor de carga convencional es problemático porque no opera un circuito de control para comenzar a suministrar potencia y requiere un interruptor de reactivación para activar el sensor a partir de un estado donde se ha cortado la potencia.

40 En la herramienta eléctrica que tiene un modo de sueño, hay que manipular el interruptor de reactivación cuando se activa la herramienta. Sin embargo, dado que es complicado manipular la parte de manipulación de interruptor después de haber manipulado el interruptor de reactivación, se emplea un interruptor de dos etapas, que está configurado para enviar una señal de control de un componente eléctrico después de que el interruptor de reactivación ha sido operado manipulando la parte de manipulación de gatillo.

45 Usando el sensor de carga general, la carrera de la parte de manipulación de interruptor puede reducirse. Sin embargo, dado que el interruptor de reactivación está configurado para ser un interruptor mecánico que hace que puntos de contacto entren en contacto uno con otro por desplazamiento, tal como deslizamiento, rotación, o análogos, se precisa una carrera relativamente grande. Así, en una configuración para operar el interruptor de reactivación y el sensor de carga manipulando la parte de manipulación de gatillo, la carrera de la parte de manipulación de interruptor la pone el interruptor de reactivación, de modo que hay una limitación al reducir la carrera de la parte de manipulación de interruptor. Dado que hay que formar dos conjuntos de interruptores, el tamaño de la herramienta se incrementa inevitablemente, de modo que hay una restricción al disponer componentes, o la estructura de interruptor es complicada, y es difícil asegurar la estanqueidad al agua y al polvo.

50 Aunque la invención se define en la reivindicación independiente, otros aspectos de la invención se exponen en las reivindicaciones dependientes, los dibujos y la descripción siguiente.

55 La invención se ha realizado en vista de los problemas anteriores que tienen lugar en la técnica relacionada, y un objeto de la invención es proporcionar una herramienta que usa un sensor de carga y puede activar una unidad de control y controlar un componente eléctrico con un conjunto de interruptores.

60 Según un aspecto de la invención, una herramienta incluye un interruptor y un mango. El interruptor está configurado para hacer que un componente eléctrico opere. El mango se agarra con una mano para manipular el interruptor. El interruptor incluye una parte de manipulación de interruptor a manipular, y un sensor de carga. El sensor de carga está configurado para recibir una fuerza de presión a través de la parte de manipulación de interruptor. El sensor de

carga incluye un elemento elástico conductor sensible a la presión en el que partículas conductoras están dispersadas en un material elástico no conductor.

5 En la invención, la herramienta incluye además una unidad de control y un circuito de control. La unidad de control está configurada para controlar el componente eléctrico. El circuito de control está configurado para suministrar potencia a la unidad de control. El sensor de carga está configurado para hacer que el circuito de control opere, cuando se aplica una carga al sensor de carga por la manipulación de la parte de manipulación de interruptor. La unidad de control está configurada para controlar el componente eléctrico según el cambio de la carga aplicada al sensor de carga.

10 Según un aspecto de la invención, una herramienta incluye un interruptor y un mango. El interruptor está configurado para hacer que un componente eléctrico opere. El mango se agarra con una mano para manipular el interruptor. El interruptor incluye una parte de manipulación de interruptor a manipular, y un sensor de carga. El sensor de carga está configurado para recibir una fuerza de presión a través de la parte de manipulación de interruptor. La herramienta incluye además una unidad de control y un circuito de control. La unidad de control está configurada para controlar el componente eléctrico según el cambio de una carga aplicada al sensor de carga manipulando la parte de manipulación de interruptor. El circuito de control está configurado para suministrar potencia a la unidad de control, cuando la carga es aplicada al sensor de carga manipulando la parte de manipulación de interruptor.

20 Según la invención, cuando se manipula una parte de manipulación de interruptor para aplicar carga a un sensor de carga, es posible operar un circuito de control que suministra potencia por una unidad de control que controla un componente eléctrico, y activar la unidad de control a partir de un estado donde el suministro de potencia está interrumpido. Además, es posible controlar el componente eléctrico cambiando (aumentando o reduciendo) la carga aplicada al sensor de carga.

25 Por lo tanto, es posible activar la unidad de control y controlar el componente eléctrico, con un conjunto de interruptores usando el sensor de carga.

30 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista que ilustra una configuración general de un ejemplo de una herramienta eléctrica según una primera realización.

35 La figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración de circuito de la herramienta eléctrica según la presente realización.

La figura 3 es una vista que ilustra una configuración de un ejemplo de un interruptor según la primera realización.

40 La figura 4 es una vista que ilustra una configuración de un ejemplo de un sensor de carga según la primera realización.

La figura 5 es una vista que ilustra una configuración de un ejemplo del sensor de carga según la primera realización.

45 La figura 6 es una vista que ilustra una configuración de un ejemplo de un interruptor según una segunda realización.

La figura 7 es una vista que ilustra una configuración de un ejemplo del interruptor según la segunda realización.

50 La figura 8 es una vista que ilustra una configuración de un ejemplo de una unidad sensora según la presente realización.

La figura 9 es una vista que ilustra una configuración de un ejemplo de la unidad sensora según la presente realización.

55 La figura 10 es una vista que ilustra una configuración de un ejemplo de un sensor de carga según la segunda realización.

La figura 11 es una vista que ilustra una configuración de un ejemplo de un interruptor según una tercera realización.

60 La figura 12 es una vista que ilustra una configuración de un ejemplo de un interruptor según una cuarta realización.

La figura 13 es una vista que ilustra una configuración de un ejemplo de un interruptor según una quinta realización.

65 La figura 14 es una vista que ilustra una configuración general de una herramienta eléctrica alternativa según la presente realización.

Y la figura 15 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración de circuito de la herramienta eléctrica alternativa según la presente realización.

5 Descripción detallada

A continuación, una herramienta eléctrica como un ejemplo de una realización de una herramienta de la invención se describirá con referencia a los dibujos acompañantes.

10 <Ejemplo de configuración de la herramienta eléctrica de la primera realización>

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

15 Una herramienta eléctrica 1A de la primera realización incluye un interruptor 2 que opera un motor M como un componente eléctrico, una unidad de control 3 que controla el motor M por la manipulación del interruptor 2, un circuito de control 4 que activa la unidad de control 3 por la manipulación del interruptor 2, y una unidad de suministro de potencia 5 que suministra potencia al motor M, la unidad de control 3 y análogos.

20 La herramienta eléctrica 1A de la presente realización es, por ejemplo, un atornillador de impacto 10A, e incluye un cuerpo de herramienta eléctrica 11 y un mango 12 como un mango equipado con el interruptor 2, como se ilustra en la figura 1. El atornillador de impacto 10A de la primera realización como la herramienta eléctrica 1A incluye un husillo 14 al que se transmite la fuerza de accionamiento 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 impacto 15, y un ventilador 18 que enfría el motor M o análogos.

25 El motor M es un ejemplo de una máquina eléctrica, y está constituido por un motor CC sin escobillas en el ejemplo presente. Según el ejemplo presente, el reductor 13 incluye un engranaje planetario. Aquí, un eje de entrada y un eje de salida del reductor 13 están dispuestos en el mismo eje. Así, el motor M y el husillo 14 están dispuestos en el mismo eje.

30 El mecanismo de impacto 15 incluye un martillo 15a que produce una fuerza de impacto en una dirección de giro al yunque 16, y un muelle de compresión 15b que empuja el martillo 15a en una dirección donde se aproxima al yunque 16. El martillo 15a está dispuesto rotativamente en el mismo eje que el eje de giro del motor M.

35 El mecanismo de impacto 15 opera de la siguiente manera: cuando actúa en el yunque 16 una carga que supera un nivel predeterminado, el martillo 15a se retira comprimiendo al mismo tiempo el muelle de compresión 15b, de modo que el yunque 16 se desengancha temporalmente del martillo 15a en la dirección de giro, y, a continuación, el martillo 15a es avanzado por la fuerza restauradora del muelle de compresión 15b, y simultáneamente el martillo 15a choca con el yunque 16 en la dirección de giro.

40 El yunque 16 se soporta rotativamente en el mismo eje que el eje de giro del motor M, recibe la fuerza de accionamiento del motor M a través del husillo 14 y el mecanismo de impacto 15 a girar, y simultáneamente es impactado en la dirección de giro por el mecanismo de impacto 15.

Una broca, un casquillo o análogos (no ilustrados) se monta de forma soltable en el yunque 16, de modo que se puede fijar un tornillo a un objeto fijo mientras choca en la dirección de giro.

45 El atornillador de impacto 10A soporta el motor antes descrito M, el reductor 13, el husillo 14, el mecanismo de impacto 15 y el yunque 16 en el cuerpo de herramienta eléctrica 11. El atornillador de impacto 10A está configurado de tal manera que el cuerpo de herramienta eléctrica 11 se forme en un lado del mango 12 y la unidad de suministro de potencia 5 va montada en el otro lado.

50 Dado que la unidad de suministro de potencia 5 denominada un paquete de batería está montada de forma soltable en el atornillador de impacto 10A, una parte de montaje de paquete de batería 17 está dispuesta en un extremo del mango 12. La unidad de suministro de potencia 5 puede ser una batería recargable, por ejemplo, una batería de iones de litio, una batería de litio ferrita, una batería de litio polímero, una batería de níquel hidrógeno, una batería de níquel cadmio o análogos.

55 <Ejemplo de configuración del interruptor según la primera realización>

60 La figura 3 es una vista que ilustra la configuración de un ejemplo de un interruptor según la primera realización, y el interruptor 2A de la primera realización se describirá a continuación con detalle con referencia a los dibujos respectivos. En el atornillador de impacto 10A, el interruptor 2A está formado en el mango 12 cerca del cuerpo de

herramienta eléctrica 11. El interruptor 2A está provisto de un gatillo 20A que es manipulado por un operario, y un sensor de carga 21A que recibe una fuerza de presión a través del gatillo 20A.

5 El gatillo 20A es un ejemplo de la parte de manipulación de interruptor, y está montado en una parte de soporte 22A montada en el mango 12 ilustrado en la figura 1 de manera que sea móvil en las direcciones indicadas con las flechas F y R. En el ejemplo presente, un pasador 200A formado en el gatillo 20A está montado en un agujero alargado 220A formado en una parte de soporte 22A, de modo que el gatillo 20A está montado de forma móvil en la parte de soporte 22A al mismo tiempo que se regula una cantidad de movimiento y una dirección de movimiento.

10 El gatillo 20A tiene una parte de recepción de manipulación 201A formada en una superficie exterior que es su lado a curvar en forma cóncava, por ejemplo, haciendo así fácil ejercer una fuerza en una dirección de apriete del gatillo con un dedo. El gatillo 20A tiene una parte convexa de presión 202A formada en una superficie interior que es su otro lado sobresaliendo en una dirección del sensor de carga 21A.

15 El interruptor 2A incluye un muelle helicoidal 23A entre el gatillo 20A y una parte de soporte 22A. El muelle helicoidal 23A empuja el gatillo 20A en una dirección donde se aleja del sensor de carga 21A, es decir, la dirección de la flecha F.

20 El interruptor 2A opera de la siguiente manera: cuando el dedo índice, que es el dedo predeterminado de una mano que agarra el mango 12 ilustrado en la figura 1, aplica una fuerza en la dirección de apriete del gatillo 20A, el muelle helicoidal 23A se comprime y el gatillo 20A se mueve en la dirección indicada con la flecha R. Cuando la fuerza de tracción del gatillo 20A es débil, el gatillo 20A se mueve en la dirección indicada con la flecha F por la fuerza restauradora del muelle helicoidal 23A.

25 Las figuras 4 y 5 son vistas que ilustran la configuración de un ejemplo de un sensor de carga según la primera realización. El sensor de carga 21A incluye un elemento elástico conductor sensible a la presión 210A cuya conductividad eléctrica cambia dependiendo de una carga, y un sustrato que forma una resistencia variable que tiene un valor de resistencia que varía dependiendo del cambio de conductividad eléctrica del elemento elástico conductor sensible a la presión 210A. Una cubierta de sellado 212A que cubre el elemento elástico conductor sensible a la presión 210A y el sustrato 211A está montada en el sensor de carga 21A.

30 El elemento elástico conductor sensible a la presión 210A se forma dispersando partículas conductoras, tal como carbono, en un material elástico no conductor, tal como caucho. El elemento elástico conductor sensible a la presión 210A tiene forma de chapa, es elásticamente deformable en una dirección en la que se curva al recibir una carga, y, además, es elásticamente deformable en la dirección en la que se comprime.

35 El sustrato 211A tiene un par de configuraciones conductoras que están formadas en una superficie exterior, que es una superficie orientada al elemento elástico conductor sensible a la presión 210A, aisladas una de otra. Cableado 213A está conectado a cada configuración conductora.

40 La cubierta de sellado 212A incluye una parte de presión 214A que presiona el elemento elástico conductor sensible a la presión 210A, una parte de sellado 215A que sella una periferia del sustrato 211A, y una parte de soporte 216A que soporta el elemento 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 sellado 215A y la parte de soporte 216A se hacen integralmente del material elástico, tal como caucho.

45 En la cubierta de sellado 212A, se ha formado un espacio interno 218A mirando al elemento elástico conductor sensible a la presión 210A. Una porción de la parte de presión 214A orientada al elemento elástico conductor sensible a la presión 210A en el espacio interno 218A incluye una porción convexa que sobresale en una dirección del elemento elástico conductor sensible a la presión 210A. La cubierta de sellado 212A está formada integralmente con la parte de sellado 215A, disponiéndose una parte flexible 217A alrededor de la parte de presión 214A. La parte flexible 217A se forma de manera que sea más fina que la parte de presión 214A y la parte de sellado 215A, y no impide que la parte de presión 214A se deforme elásticamente en una dirección en la que se separa del elemento elástico conductor sensible a la presión 210A.

50 La parte de sellado 215A está conformada para sellar un lado del sustrato 211A y una superficie cerca del lado. La parte de soporte 216A sobresale de una porción periférica interior de la parte de sellado 215A entre el elemento elástico conductor sensible a la presión 210A y el sustrato 211A, y soporta una porción periférica del elemento elástico conductor sensible a la presión 210A contra el sustrato 211A.

55 En el interruptor 2A, el sensor de carga 21A está montado en la parte de soporte 22A en una dirección donde la cubierta de sellado 212A mira al gatillo 20A. El sensor de carga 21A está montado en la parte de soporte 22A, por ejemplo, a través de un elemento de montaje (no ilustrado) que se ha formado como un componente integral o independiente. Alternativamente, el sensor de carga 21A puede montarse en la parte de soporte 22A con un adhesivo.

5 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 elemento elástico conductor sensible a la presión 210A. En el sensor de carga 21A, un espacio aislante L3 está formado entre el elemento elástico conductor sensible a la presión 210A y el sustrato 211A.

10 En el interruptor 2A, en el estado donde el espacio aislante L3 está formado entre el elemento elástico conductor sensible a la presión 210A y el sustrato 211A, el valor de resistencia del sensor de carga 21A es infinito, y el sensor de carga 21A está en un estado de no conducción.

15 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 el gatillo 20A se aprieta más, 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 elemento elástico conductor sensible a la presión 210A.

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

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

30 El sensor de carga 21A tiene características según las que el valor de resistencia varía según una cantidad de deformación, cuando el elemento elástico conductor sensible a la presión 210A es empujado y se deforma. Cuando la cantidad de deformación del elemento elástico conductor sensible a la presión 210A se incrementa por un aumento de 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 se incrementa más cuando el sensor de carga 21A está en el estado de conducción, la cantidad de deformación del elemento elástico conductor sensible a la presión 210A se incrementa y el valor de resistencia se reduce más.

35 Como se ha descrito anteriormente, dado que el elemento elástico conductor sensible a la presión 210A es empujado 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 menos que la cantidad de accionamiento L4 del gatillo 20A.

40 Cuando es posible asegurar el espacio aislante L3 en un estado inicial donde no se aprieta el gatillo 20A, 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 que se aplique una carga al elemento elástico conductor sensible a la presión 210A por la tolerancia dimensional de cada componente y la acumulación de tolerancia cuando los respectivos componentes estén montados uno en otro, en el estado inicial donde no se aprieta el gatillo 20A se forman el primer espacio de supresión de mal funcionamiento L1 y el segundo espacio de supresión de mal funcionamiento L2.

45 Puede considerarse sensorialmente que el espacio aislante L3 es "0", en la operación de apretar el gatillo 20A con el dedo. Así, la cantidad de movimiento L4 del gatillo 20A se pone de manera que sea 0 mm o más y 3 mm o menos. Cuando la cantidad de movimiento L4 del gatillo 20A se pone de manera que sea 3 mm o menos, una persona raras veces siente una cantidad de manipulación al apretar el gatillo 20A con el dedo. Por lo tanto, es fácil controlar el número de rotaciones del motor M según la intensidad de la fuerza de apriete del gatillo 20A.

50 En el interruptor 2A usando el sensor de carga 21A equipado con el elemento elástico conductor sensible a la presión 210A, no es necesario tener una resistencia mecánica variable, tal como una resistencia deslizante o una resistencia rotativa. Convencionalmente, la carrera del gatillo se determina por un rango móvil de la resistencia variable. En contraposición, en el interruptor 2A, se mejora el grado de libertad al determinar la carrera del gatillo 20A.

55 El interruptor 2A está configurado de tal manera que el gatillo 20A sea móvil. Sin embargo, esto emplea el sensor de carga 21A que tiene el elemento elástico conductor sensible a la presión 210A. Así, al comparar esta configuración con la configuración que tiene la resistencia mecánica variable, la primera puede reducir el número de componentes móviles, y puede lograr una reducción del tamaño del interruptor 2A. La reducción del tamaño del interruptor 2A puede mejorar un grado de libertad al colocar el gatillo 20A. Por ejemplo, además de una posición normal donde el interruptor puede ser manipulado con el dedo índice de la mano que agarra el mango 12, el interruptor 2A también

puede disponerse en una porción inferior del mango 20, permitiendo así que otro gatillo 20A sea manipulado incluso en la porción inferior del mango 20. Alternativamente, el interruptor 2A puede disponerse adicionalmente en el cuerpo de herramienta eléctrica 11, permitiendo así que otro gatillo 20A sea manipulado incluso en el cuerpo de herramienta eléctrica 11. Por lo tanto, es posible cambiar el método de agarrar la herramienta según el tipo de trabajo y disminuir la carga de trabajo.

<Ejemplo de configuración de interruptor según la segunda realización>

Las figuras 6 y 7 son vistas que ilustran la configuración de un ejemplo de un interruptor según la segunda realización, y las figuras 8 y 9 son vistas que ilustran la configuración de un ejemplo de una unidad sensora según la presente realización. A continuación, el interruptor 2B de la segunda realización se describirá en detalle con referencia a los dibujos respectivos.

En el atornillador de impacto 10A, el interruptor 2B se ha formado en el mango 12 cerca del cuerpo de herramienta eléctrica 11. El interruptor 2B incluye un gatillo 20B que es manipulado por un operario, y una unidad sensora 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 de interruptor, y está montado en una parte de soporte 22B montada en el mango 12 ilustrado en la figura 1 de manera que sea móvil en las direcciones que indican las flechas F y R. En el ejemplo presente, un pasador 200B formado en el gatillo 20B está montado en un agujero alargado 220B formado en una parte de soporte 22B, de modo que el gatillo 20B está montado de forma móvil en la parte de soporte 22B al mismo tiempo que se regulan la cantidad de movimiento y la dirección de movimiento.

El gatillo 20B tiene una parte de recepción de manipulación 201B formada en una superficie exterior que es su lado a curvar de forma cóncava, por ejemplo, haciendo así fácil ejercer una fuerza en la dirección de apriete del gatillo con el dedo. El gatillo 20B tiene una parte convexa de presión 202B formada en una superficie interior que es su otro lado sobresaliendo en una dirección del sensor de carga 21B.

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

El interruptor 2B opera de la siguiente manera: cuando el dedo índice, que es el dedo predeterminado de la mano que agarra el mango 12 ilustrado en la figura 1, aplica fuerza en la dirección de apriete del gatillo 20B, el muelle helicoidal 23B se comprime y, por ello, el gatillo 20B se mueve en la dirección indicada con la flecha R. Cuando la fuerza de apriete del gatillo 20B es débil, el gatillo 20B es movido en la dirección indicada con la flecha F por la fuerza restauradora del muelle helicoidal 23B.

La figura 10 es una vista que ilustra la configuración de un ejemplo de un sensor de carga según la segunda realización. El sensor de carga 21B incluye un elemento elástico conductor sensible a la presión 210B cuya conductividad eléctrica se cambia dependiendo de la carga, y un sustrato 211B que forma una resistencia variable que tiene un valor de resistencia que varía dependiendo del cambio de conductividad eléctrica del elemento elástico conductor sensible a la presión 210B. Una cubierta de sellado 212B que cubre el elemento elástico conductor sensible a la presión 210B y el sustrato 211B está montada en el sensor de carga 21B.

El elemento elástico conductor sensible a la presión 210B se hace dispersando partículas conductoras, tal como carbono, en un material elástico no conductor, tal como caucho. El elemento elástico conductor sensible a la presión 210B tiene una forma de chapa, es elásticamente deformable en la dirección en la que se curva al recibir una carga, y, además, es elásticamente deformable en la dirección en la que se comprime.

El sustrato 211B tiene un par de configuraciones conductoras que están formadas en una superficie exterior que es una superficie orientada al elemento elástico conductor sensible a la presión 210B aislándose una de otra. Un cableado 213B está conectado a cada configuración conductora. El sustrato 211B incluye una porción de conexión 219B que tiene un diámetro que permite el paso de aire a su través y penetra las superficies interior y exterior.

La cubierta de sellado 212B incluye una parte de presión 214B que empuja el elemento elástico conductor sensible a la presión 210B, una parte de sellado 215B que sella una periferia del sustrato 211B, y una parte de soporte 216B que soporta el elemento 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 sellado 215B y la parte de soporte 216B están formadas integralmente de material elástico, tal como caucho.

En la cubierta de sellado 212B se ha formado un espacio interno 218B orientado al elemento elástico conductor sensible a la presión 210B. Una porción de la parte de presión 214B orientada al elemento elástico conductor sensible a la presión 210B en el espacio interno 218B incluye una porción convexa que sobresale en una dirección del elemento elástico conductor sensible a la presión 210B. La cubierta de sellado 212B se ha formado integralmente con la parte de sellado 215B, disponiéndose una parte flexible 217B alrededor de la parte de presión

214B. La parte flexible 217B se forma de manera que sea más fina que la parte de presión 214B y la parte de sellado 215B, y no impide que la parte de presión 214B se deforme elásticamente en una dirección en la que se separa del elemento elástico conductor sensible a la presión 210B.

5 La parte de sellado 215B está conformada para sellar un lado del sustrato 211B y una superficie cerca del lado. La parte de soporte 216B sobresale de una porción periférica interior de la parte de sellado 215B entre el elemento elástico conductor sensible a la presión 210B y el sustrato 211B, y soporta una porción periférica del elemento elástico conductor sensible a la presión 210B contra el sustrato 211B.

10 La unidad sensora 24B incluye un elemento de prevención 240B para evitar que entre materia extraña del entorno al sensor de carga 21B. El elemento de prevención 240B incluye un elemento 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 elemento 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.

15 Como un ejemplo de un primer elemento de cubierta, el elemento de cubierta de sensor de carga 241B incluye una abertura 243B que está formada en una porción orientada a la parte de presión 214B de la cubierta de sellado 212B de modo que pase a través de superficies interior y exterior del elemento de cubierta de sensor de carga 241B. El elemento de cubierta de sensor de carga 241B forma, en un lado orientado al elemento de soporte de sensor de carga 242B, un rebaje que tiene una forma que corresponde a la de la parte de sellado 215B de la cubierta de sellado 212B, incluyendo así una porción de sujeción 244B. El elemento de cubierta de sensor de carga 241B tiene una superficie de sellado 245B en una porción orientada al elemento de soporte de sensor de carga 242B fuera de la porción de sujeción 244B, y tiene una porción de agujero roscado 246B que pasa a través de la superficie de sellado 245B.

25 Como un ejemplo de un segundo elemento de cubierta, el elemento 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. El elemento de soporte de sensor de carga 242B incluye una superficie de sellado 248B en una porción orientada al elemento de cubierta de sensor de carga 241B fuera del espacio cerrado 247B, e incluye una porción de agujero 249B que pasa a través de la superficie de sellado 248B, además de la porción de agujero roscado 246B.

35 La unidad sensora 24B entra en contacto con la superficie de sellado 245B del elemento de cubierta de sensor de carga 241B y la superficie de sellado 248B del elemento 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 elemento de soporte de sensor de carga 242B y la cubierta de sellado 212B del sensor de carga 21B se pone en la porción de sujeción 244B del elemento de cubierta de sensor de carga 241B. Fijando el tornillo 25B a través de la porción de agujero 249B a la porción de agujero roscado 246B, el sensor de carga 21B se mantiene entre el elemento de cubierta de sensor de carga 241B y el elemento de soporte de sensor de carga 242B.

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

55 Por lo tanto, en la unidad sensora 24B, la superficie de sellado 245B del elemento de cubierta de sensor de carga 241B está en contacto de presión con la superficie de sellado 248B del elemento de soporte de sensor de carga 242B, y la parte de sellado 215B de la cubierta de sellado 212B se comprime, de modo que el espacio interno 218B del sensor de carga 21B está sellado y el espacio cerrado 247B también está sellado. Una porción de la unidad sensora 24A a través de la que sale el cableado 213B del sensor de carga 21B está sellada con el sellante 27B.

60 Dado que la unidad sensora 24B está configurado para evitar que entre humedad o polvo al espacio interno 218B del sensor de carga 21B y para evitar que entre humedad o polvo a la superficie interior del sustrato 211B, es posible realizar la estructura estanca al agua y al polvo para el elemento elástico conductor sensible a la presión 210B y el sustrato 211B del sensor de carga 21B.

65 La unidad sensora 24B está configurada de tal manera que el espacio interno 218B y el espacio cerrado 247B entre el sustrato 211B del sensor de carga 21B estén conectados uno con otro mediante la porción de conexión 219B, y fluye aire entre el espacio interno 218B y el espacio cerrado 247B.

La unidad sensora 24B está montada en la parte de soporte 22B de manera que sea móvil en la dirección de movimiento del gatillo 20B, así como en las direcciones que indican las flechas F y R. El muelle helicoidal 26B está montado entre la unidad sensora 24B y la parte de soporte 22B, de modo que la unidad sensora es empujada en la dirección de la flecha F, a saber, una dirección en la que se aproxima 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 sensora 24B en la dirección de la flecha F cuando es empujada por el muelle helicoidal 26B, y la cantidad de movimiento de la unidad sensora en la dirección de la flecha R cuando es empujada a través del gatillo 20B. Así, la unidad sensora 24B, el muelle helicoidal 26B, el pasador 221B, la parte de regulación 250B y análogos constituyen un mecanismo de liberación de carga.

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

En el interruptor 2B, un primer espacio de supresión de mal funcionamiento L1 está formado 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 elemento elástico conductor sensible a la presión 210B. En el sensor de carga 21B, un espacio aislante L3 está formado entre el elemento 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 elemento elástico conductor sensible a la presión 210B y el sustrato 211B, el 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 es movido 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 el gatillo 20B se aprieta más, la parte convexa de presión 202B del gatillo 20B empuja 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 elemento elástico conductor sensible a la presión 210B.

Cuando el gatillo 20B se empuja más, el elemento elástico conductor sensible a la presión 210B es empujado a través del gatillo 20B y la cubierta de sellado 212B, de modo que el elemento elástico conductor sensible a la presión 210B se deforma elásticamente en la dirección donde se curva, el espacio aislante L3 se reduce, y el elemento elástico conductor sensible a la presión 210B entra en contacto con el sustrato 211B.

Cuando el gatillo 20B se empuja más, el elemento elástico conductor sensible a la presión 210B es empujado a través del gatillo 20B y la cubierta de sellado 212B, de modo que el elemento elástico conductor sensible a la presión 210B se deforma elásticamente en una dirección en la que se comprime, en el estado donde el elemento 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 una cantidad de deformación, cuando el elemento elástico conductor sensible a la presión 210B es empujado y se deforma. Cuando la cantidad de deformación del elemento elástico conductor sensible a la presión 210B se incrementa por un aumento de carga y el valor de resistencia se reduce a un valor predeterminado, el sensor de carga 21B asume un estado de conducción. Cuando la carga se incrementa más cuando el sensor de carga 21B está en el estado de conducción, la cantidad de deformación del elemento elástico conductor sensible a la presión 210B se incrementa y el valor de resistencia se reduce más.

Como se ha descrito anteriormente, dado que el elemento elástico conductor sensible a la presión 210B es empujado 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 menos que la cantidad de movimiento L4 del gatillo 20B.

Cuando es posible asegurar el espacio aislante L3 en un estado inicial donde no se aprieta el gatillo 20B, 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 elemento elástico conductor sensible a la presión 210B por la tolerancia dimensional de cada componente y la acumulación de tolerancia cuando respectivos componentes están montados uno con otro, en el estado inicial donde el gatillo 20B no es empujado, se forman el primer espacio de supresión de mal funcionamiento L1 y el segundo espacio de supresión de mal funcionamiento L2.

Se puede considerar sensorialmente que el espacio aislante L3 es "0", cuando una persona manipula el gatillo 20B apretándolo con el dedo. Así, la cantidad de movimiento L4 del gatillo 20B se pone de manera que sea 0 mm o más y 3 mm o menos. Cuando la cantidad de movimiento L4 del gatillo 20B se pone de manera que sea 3 mm o menos,

una persona raras veces siente una cantidad de manipulación al apretar el gatillo 20B con el dedo. Por lo tanto, es fácil controlar el número de rotaciones del motor M según la intensidad de la fuerza de apriete del gatillo 20B.

5 El interruptor 2B está configurado de tal manera que la fuerza de reacción del muelle helicoidal 26B que empuja la unidad sensora 24B es más fuerte que la del muelle helicoidal 23B que empuja el gatillo 20B. Así, en la manipulación donde el gatillo 20B se aprieta con una fuerza normal, el gatillo 20B se mueve en la dirección de la flecha R, de modo que el elemento elástico conductor sensible a la presión 210B es empujado a través del gatillo 20B y la cubierta de sellado 212B.

10 Sin embargo, cuando se supera la cantidad de deformación permitida por la cubierta de sellado 212B y el elemento elástico conductor sensible a la presión 210B y, además, actúa en el gatillo 20B una fuerza superior a un nivel predeterminado, el muelle helicoidal 26B se comprime, de modo que la unidad sensora 24B se mueve en la dirección de la flecha R y el sensor de carga 21B se retira.

15 Una cantidad de movimiento L5 de la unidad sensora 24B se pone para permitir que la unidad sensora 24B se mueva en la dirección de la flecha R, aunque la cantidad de movimiento del gatillo 20B llegue a un máximo (= L4). Así, incluso cuando el gatillo 20B es empujado completamente, así como cuando el gatillo 20B es empujado, el sensor de carga 21B puede retirarse en la dirección de la flecha R, y es posible evitar que se aplique al sensor de carga 21B una carga que supere un nivel predeterminado.

20 En el interruptor 2B, cuando el gatillo 20B empuja la cubierta de sellado 212B, el volumen del espacio interno 218B se reduce. En la unidad sensora 24B, la superficie de sellado 245B del elemento de cubierta de sensor de carga 241B está en contacto de presión con la superficie de sellado 248B del elemento de soporte de sensor de carga 242B, de modo que el espacio cerrado 247B está sellado. Pero no está perfectamente sellado.

25 Por lo tanto, cuando el gatillo 20B empuja la cubierta de sellado 212B, de modo que el volumen del espacio interno 218B se reduce y la presión en el espacio interno 218B se incrementa, el aire del espacio interno 218B puede salir posiblemente al exterior por entre la superficie de sellado 245B del elemento de cubierta de sensor de carga 241B y la superficie de sellado 248B del elemento de soporte de sensor de carga 242B. Cuando el aire escapa del espacio interno 218B al exterior, una presión del espacio interno 218B es negativa cuando se libera la fuerza de presión por el gatillo 20B y así la cubierta de sellado 212B se restablece a su forma original usando la elasticidad de la cubierta de sellado 212B, de modo que puede ser difícil que la cubierta de sellado 212B vuelva a su forma original usando la elasticidad.

35 Por lo tanto, el espacio interno 218B y el espacio cerrado 247B están configurados para conectarse uno con otro mediante 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 al espacio cerrado 247B, cuando la cubierta de sellado 212B es empujada por el gatillo 20B.

40 Dado que el espacio cerrado 247B tiene un volumen suficientemente grande en comparación con el espacio interno 218B, es despreciable el aumento de presión que tiene lugar cuando fluye aire correspondiente a una proporción de reducción de volumen del espacio interno 218B, y el escape de aire por entre la superficie de sellado 245B del elemento de cubierta de sensor de carga 241B y la superficie de sellado 248B del elemento de soporte de sensor de carga 242B se evita suficientemente.

45 Por lo tanto, cuando se libera la fuerza de presión ejercida por el gatillo 20B y se desea que la cubierta de sellado 212B sea restablecida a su forma original por la elasticidad de la cubierta de sellado 212B, la presión del espacio interno 218B no es negativa, y la elasticidad restablece fiablemente la cubierta de sellado 212B a su forma original.

50 El interruptor 2B está configurado de tal manera que el gatillo 20B y la unidad sensora 24B sean móviles, pero el gatillo 20B y la unidad sensora 24B son elementos independientes, y la estructura estanca al agua y al polvo está dispuesta en la unidad sensora 24B. Así, no hay que proporcionar estanqueidad al agua y al polvo a una porción deslizante, de modo que es posible realizar la estructura estanca al agua y al polvo con una configuración simple.

55 <Ejemplo de configuración de interruptor según la tercera realización>

La figura 11 es una vista que ilustra la configuración de un ejemplo de un interruptor según la tercera realización, y el interruptor 2C de la tercera realización se describirá a continuación con detalle con referencia a los dibujos respectivos. En el atornillador de impacto 10A, el interruptor 2C se ha formado en el mango 12 cerca del cuerpo de herramienta eléctrica 11. El interruptor 2C está provisto de un gatillo 20C que es manipulado por un operario, y un sensor de carga 21C que recibe una fuerza de presión a través del gatillo 20C.

60 El gatillo 20C es un ejemplo de la parte de manipulación de interruptor, y está montado en una parte de soporte 22C montada en el mango 12 ilustrado en la figura 1 de manera que sea móvil en las direcciones que indican las flechas F y R. En el ejemplo presente, un pasador 200C formado en el gatillo 20C está montado en un agujero alargado

220C formado en una parte de soporte 22C, de modo que el gatillo 20C está montado de forma móvil en la parte de soporte 22C, al mismo tiempo que se regulan una cantidad de movimiento y una dirección de movimiento.

5 El gatillo 20C tiene una parte de recepción de manipulación 201C formada en una superficie exterior que es su lado a curvar en forma cóncava, por ejemplo, haciendo así fácil ejercer una fuerza en la dirección de apriete del gatillo con el dedo. El gatillo 20C tiene una parte convexa de presión 202C formada en una superficie interior que es su otro lado que sobresale en una dirección del sensor de carga 21C.

10 El interruptor 2C incluye un muelle helicoidal 23C entre el gatillo 20C y una parte de soporte 22C. El gatillo 20C es empujado en una dirección donde se aleja del sensor de carga 21C, es decir, la dirección de la flecha F, por el muelle helicoidal 23C.

15 El interruptor 2C opera de la siguiente manera: cuando el dedo índice, que es el dedo predeterminado de la mano que agarra el mango 12 ilustrado en la figura 1, aplica una fuerza en la dirección de apriete del gatillo 20C, el muelle helicoidal 23C se comprime y el gatillo 20C es movido en la dirección que indica la flecha R. Cuando la fuerza de apriete del gatillo 20C es débil, el gatillo 20C es movido en la dirección que indica la flecha F por la fuerza restauradora del muelle helicoidal 23C.

20 El sensor de carga 21C incluye un elemento elástico conductor sensible a la presión 210C cuya conductividad eléctrica cambia dependiendo de la carga, un sustrato 211C que forma una resistencia variable que tiene un valor de resistencia que varía dependiendo del cambio de conductividad eléctrica del elemento elástico conductor sensible a la presión 210C, y una cubierta de sellado 212C que cubre el elemento elástico conductor sensible a la presión 210C y el sustrato 211C.

25 El elemento elástico conductor sensible a la presión 210C se hace dispersando partículas conductoras, tales como carbono, en un material elástico no conductor, tal como caucho. El elemento elástico conductor sensible a la presión 210C tiene una forma de chapa, es elásticamente deformable en una dirección en la que se curva al recibir una carga, y, además, es elásticamente deformable en la dirección en la que se comprime.

30 El sustrato 211C tiene un par de configuraciones conductoras que están formadas en una superficie exterior que es una superficie orientada al elemento elástico conductor sensible a la presión 210C de manera que estén aisladas una de otra. El cableado 213C está conectado a cada configuración conductora.

35 El elemento elástico conductor sensible a la presión 210C está montado en el sustrato 211C mediante la parte de soporte 216C. La parte de soporte 216C se hace de un elemento no conductor, y soporta la periferia del elemento elástico conductor sensible a la presión 210C contra el sustrato 211C.

40 La cubierta de sellado 212C se hace de un material elástico no conductor, tal como caucho, y cubre integralmente el elemento elástico conductor sensible a la presión 210C, el sustrato 211C, y la parte de soporte 216C de tal manera que el cableado 213C salga.

45 En el interruptor 2C, el sensor de carga 21C está montado en la parte de soporte 22C en una dirección donde el elemento elástico conductor sensible a la presión 210C está situado en el sustrato 211C hacia el gatillo 20C. El sensor de carga 21C está montado en la parte de soporte 22C, por ejemplo, a través de un elemento de montaje (no ilustrado) que está formado como un componente integral o independiente. Alternativamente, el sensor de carga 21C puede montarse en la parte de soporte 22C con un adhesivo.

50 En el interruptor 2C, un espacio de supresión de mal funcionamiento L1 está formado entre la parte convexa de presión 202C del gatillo 20C y la cubierta de sellado 212C del sensor de carga 21C. En el sensor de carga 21C se ha formado un espacio aislante L3 entre el elemento elástico conductor sensible a la presión 210C y el sustrato 211C.

55 En el interruptor 2C, en el estado en el que el espacio aislante L3 está formado entre el elemento elástico conductor sensible a la presión 210C y el sustrato 211C, el valor de resistencia del sensor de carga 21C es infinito, y el sensor de carga 21C está en un estado de no conducción.

60 En el interruptor 2C, cuando se aprieta el gatillo 20C, el gatillo 20C se mueve en la dirección de la flecha R, de modo que el espacio de supresión de mal funcionamiento L1 se reduce y la parte convexa de presión 202C entra en contacto con la cubierta de sellado 212C. Cuando el gatillo 20C se aprieta más, la parte convexa de presión 202C del gatillo 20C empuja la cubierta de sellado 212C, de modo que la cubierta de sellado 212C se deforma elásticamente en una dirección donde se curva y el elemento elástico conductor sensible a la presión 210C es empujado.

65 Cuando el gatillo 20C se aprieta más, el elemento elástico conductor sensible a la presión 210C es empujado a través del gatillo 20C y la cubierta de sellado 212C, de modo que el elemento elástico conductor sensible a la

presión 210C se deforma elásticamente en una dirección donde se curva, el espacio aislante L3 se reduce, y el elemento elástico conductor sensible a la presión 210C entra en contacto con el sustrato 211C.

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

10 El sensor de carga 21C tiene características según las que el valor de resistencia varía dependiendo de la cantidad de deformación, cuando el elemento elástico conductor sensible a la presión 210C es empujado y se deforma. Cuando la cantidad de deformación del elemento elástico conductor sensible a la presión 210C se incrementa por el aumento en carga y el valor de resistencia se reduce a un valor predeterminado, el sensor de carga 21C asume un estado de conducción. Cuando la carga se incrementa más cuando el sensor de carga 21C está en el estado de conducción, la cantidad de deformación del elemento elástico conductor sensible a la presión 210C se incrementa y el valor de resistencia se reduce más.

20 Como se ha descrito anteriormente, dado que el elemento elástico conductor sensible a la presión 210C es empujado a través del gatillo 20C, la suma del espacio de supresión de mal funcionamiento L1 y el espacio aislante L3 es menor que la cantidad de movimiento L4 del gatillo 20C.

25 Cuando es posible asegurar el espacio aislante L3 en un estado inicial donde el gatillo 20C no está apretado, el espacio de supresión de mal funcionamiento L1 puede no formarse. Sin embargo, teniendo en cuenta la posibilidad de que se aplique una carga al elemento elástico conductor sensible a la presión 210C por la tolerancia dimensional de cada componente y la acumulación de tolerancia cuando los respectivos componentes están montados uno con otro, en el estado inicial donde el gatillo 20C no está apretado, se forma el espacio de supresión de mal funcionamiento L1.

30 Puede considerarse sensorialmente que el espacio aislante L3 es "0", cuando una persona aprieta el gatillo 20C con el dedo. Así, la cantidad de movimiento L4 del gatillo 20C se pone de manera que sea 0 mm o más y 3 mm o menos. Cuando la cantidad de movimiento L4 del gatillo 20C se pone de manera que sea 3 mm o menos, una persona raras veces siente una cantidad de manipulación al apretar el gatillo 20C con el dedo. Por lo tanto, es fácil controlar el número de rotaciones del motor M según la intensidad de la fuerza de apriete del gatillo 20C.

35 En el interruptor 2C, dado que el elemento elástico conductor sensible a la presión 210C y el sustrato 211C están sellados con la cubierta de sellado 212C, es posible realizar la estructura estanca al agua y al polvo con una configuración simple. Dado que la cubierta de sellado 212C está interpuesta entre el sensor de carga 21C y la parte de soporte 22C, el elemento elástico conductor sensible a la presión 210C y el sustrato 211C pueden retirarse en la dirección de la flecha R por la elasticidad de la cubierta de sellado 212C cuando se ejerce en el gatillo 20C una fuerza superior a un nivel predeterminado, y puede realizarse un mecanismo de liberación de carga con una configuración simple.

<Ejemplo de configuración de interruptor según la cuarta realización>

45 La figura 12 es una vista que ilustra la configuración de un ejemplo de un interruptor según la cuarta realización, y el interruptor 2D de la cuarta realización se describirá a continuación con detalle con referencia a los dibujos respectivos. En el atornillador de impacto 10A, el interruptor 2D está formado en el mango 12 cerca del cuerpo de herramienta eléctrica 11. El interruptor 2D está provisto de un gatillo 20D que es manipulado por un operario, y un sensor de carga 21D que recibe una fuerza de presión a través del gatillo 20D.

50 El gatillo 20D es un ejemplo de la parte de manipulación de interruptor, y está montado en una parte de soporte 22D montada en el mango 12 ilustrado en la figura 1 de manera que sea móvil en las direcciones que indican las flechas F y R. En el ejemplo presente, un pasador 200D formado en el gatillo 20D está montado en un agujero alargado 220D formado en una parte de soporte 22D, de modo que el gatillo 20D está montado de forma móvil en la parte de soporte 22D al mismo tiempo que se regulan la cantidad de movimiento y la dirección de movimiento.

55 El gatillo 20D tiene una parte de recepción de manipulación 201D formada en una superficie exterior que es su lado a curvar en forma cóncava, por ejemplo, haciendo así fácil ejercer una fuerza en la dirección de apriete del gatillo con el dedo. El gatillo 20D tiene, en una superficie interior que es su otro lado, una parte de soporte convexa 202D en la que está montado el sensor de carga 21D.

60 El interruptor 2D incluye un muelle helicoidal 23D entre el gatillo 20D y una parte de soporte 22D. El gatillo 20D es empujado en una dirección donde se aleja de la parte de soporte 22D, es decir, la dirección de la flecha F, por el muelle helicoidal 23D.

65 El interruptor 2D opera de la siguiente manera: cuando el dedo índice, que es el dedo predeterminado de una mano que agarra el mango 12 ilustrado en la figura 1, aplica fuerza en la dirección de apriete del gatillo 20D, el muelle

helicoidal 23D se comprime y el gatillo 20D se mueve en la dirección de la flecha R. Cuando la fuerza de apriete del gatillo 20D es débil, el gatillo 20D es movido en la dirección de la flecha F por la fuerza restauradora del muelle helicoidal 23D.

5 El sensor de carga 21D tiene la misma configuración que el sensor de carga 21A ilustrado en la figura 4, e incluye un elemento elástico conductor sensible a la presión 210D cuya conductividad eléctrica cambia dependiendo de la carga, y un sustrato 211D que forma una resistencia variable que tiene un valor de resistencia que varía dependiendo del cambio de conductividad eléctrica del elemento elástico conductor sensible a la presión 210D. Una cubierta de sellado 212D que cubre el elemento elástico conductor sensible a la presión 210D y el sustrato 211D está montada en el sensor de carga 21D.

10 El elemento elástico conductor sensible a la presión 210D se hace dispersando partículas conductoras, tal como carbono, en un material elástico no conductor, tal como caucho. El elemento elástico conductor sensible a la presión 210D tiene forma de chapa, es elásticamente deformable en una dirección en la que se curva al recibir una carga, y, además, es elásticamente deformable en la dirección en la que se comprime.

15 El sustrato 211D tiene un par de configuraciones conductoras que están formadas en una superficie exterior que es una superficie orientada al elemento elástico conductor sensible a la presión 210D aislándose una de otra. Un cableado 213D está conectado a cada configuración conductora. El cableado 213D está conectado con un cableado 29D del cuerpo por un conector 28D que tiene una estructura impermeable al agua, por ejemplo.

20 La cubierta de sellado 212D incluye una parte de presión 214D que empuja el elemento elástico conductor sensible a la presión 210D, una parte de sellado 215D que sella una periferia del sustrato 211D, y una parte de soporte 216D que soporta el elemento elástico conductor sensible a la presión 210D contra el sustrato 211D. En la cubierta de sellado 212D, la parte de presión 214D, la parte de sellado 215D y la parte de soporte 216D están formadas integralmente del material elástico, tal como caucho.

25 En la cubierta de sellado 212D se ha formado un espacio interno 218D mirando al elemento elástico conductor sensible a la presión 210D. Una porción de la parte de presión 214D orientada al elemento elástico conductor sensible a la presión 210D en el espacio interno 218D incluye una porción convexa que sobresale en una dirección del elemento elástico conductor sensible a la presión 210D. La cubierta de sellado 212D se ha formado integralmente con la parte de sellado 215D, disponiéndose una parte flexible 217D alrededor de la parte de presión 214D. La parte flexible 217D se forma de manera que sea más fina que la parte de presión 214D y la parte de sellado 215D, y no impide que la parte de presión 214D se deforme elásticamente en una dirección en la que se separa del elemento elástico conductor sensible a la presión 210D.

30 La parte de sellado 215D está conformada para sellar un lado del sustrato 211D y una superficie cerca del lado. La parte de soporte 216D sobresale de una porción periférica interior de la parte de sellado 215D entre el elemento elástico conductor sensible a la presión 210D y el sustrato 211D, y soporta una porción periférica del elemento elástico conductor sensible a la presión 210D contra el sustrato 211D.

35 En el interruptor 2D, el sensor de carga 21D está montado en la parte de soporte convexa 202D del gatillo 20D en una dirección donde la cubierta de sellado 212D mira a la parte de soporte 22D. En el interruptor 2D se ha formado un primer espacio de supresión de mal funcionamiento L1 entre la cubierta de sellado 212D del sensor de carga 21D y la parte de soporte 22D. En el interruptor 2D se ha formado un segundo espacio de supresión de mal funcionamiento L2 entre la parte de presión 214D de la cubierta de sellado 212D y el elemento elástico conductor sensible a la presión 210D. En el sensor de carga 21D se ha formado un espacio aislante L3 entre el elemento elástico conductor sensible a la presión 210D y el sustrato 211D.

40 En el interruptor 2D, en el estado donde el espacio aislante L3 está formado entre el elemento elástico conductor sensible a la presión 210D y el sustrato 211D, el valor de resistencia del sensor de carga 21D es infinito, y el sensor de carga 21D está en un estado de no conducción.

45 En el interruptor 2D, cuando se aprieta el gatillo 20D, el gatillo 20D 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 cubierta de sellado 212D entra en contacto con la parte de soporte 22D. Cuando el gatillo 20D se aprieta más, la cubierta de sellado 212D es empujada sobre la parte de soporte 22D, de modo que el segundo espacio de supresión de mal funcionamiento L2 se reduce y la parte de presión 214D de la cubierta de sellado 212D entra en contacto con el elemento elástico conductor sensible a la presión 210D.

50 Cuando el gatillo 20D se aprieta más, el elemento elástico conductor sensible a la presión 210D es empujado a través del gatillo 20D y la cubierta de sellado 212D, de modo que el elemento elástico conductor sensible a la presión 210D se deforma elásticamente en la dirección en la que se curva, el espacio aislante L3 se reduce, y el elemento elástico conductor sensible a la presión 210D entra en contacto con el sustrato 211D.

60

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

5 El sensor de carga 21D tiene características según las que el valor de resistencia varía dependiendo de la cantidad de deformación, cuando el elemento elástico conductor sensible a la presión 210D es empujado y se deforma. Cuando la cantidad de deformación del elemento elástico conductor sensible a la presión 210D se incrementa por un aumento de carga y el valor de resistencia se reduce a un valor predeterminado, el sensor de carga 21D asume un estado de conducción. Cuando la carga se incrementa más cuando el sensor de carga 21D está en el estado de conducción, la cantidad de deformación del elemento elástico conductor sensible a la presión 210D se incrementa y el valor de resistencia se reduce más.

15 Como se ha descrito anteriormente, dado que el elemento elástico conductor sensible a la presión 210D es empujado a través del gatillo 20D, 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 20D.

20 Cuando es posible asegurar el espacio aislante L3 en un estado inicial donde el gatillo 20D no está apretado, 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 elemento elástico conductor sensible a la presión 210D por la tolerancia dimensional de cada componente y la acumulación de tolerancia cuando los respectivos componentes están montados uno con otro, en el estado inicial donde el gatillo 20D no está apretado, se forman el primer espacio de supresión de mal funcionamiento L1 y el segundo espacio de supresión de mal funcionamiento L2.

25 Puede considerarse sensorialmente que el espacio aislante L3 es "0", cuando una persona aprieta el gatillo 20D con el dedo. Así, la cantidad de movimiento L4 del gatillo 20D se pone de manera que sea 0 mm o más y 3 mm o menos. Cuando la cantidad de movimiento L4 del gatillo 20D se pone de manera que sea 3 mm o menos, una persona raras veces siente la cantidad de manipulación al apretar el gatillo 20D con el dedo. Por lo tanto, es fácil controlar el número de rotaciones del motor M según la intensidad de la fuerza de apriete del gatillo 20D.

35 En el interruptor 2D, el sensor de carga 21D está montado en el gatillo 20D, de modo que el gatillo 20D también puede ser sustituido durante la sustitución del sensor de carga 21D, mejorando así la manejabilidad.

<Ejemplo de configuración de interruptor según la quinta realización>

40 La figura 13 es una vista que ilustra la configuración de un ejemplo de un interruptor según la quinta realización, y el interruptor 2E de la quinta realización se describirá a continuación con detalle con referencia a los dibujos respectivos. En el atornillador de impacto 10A, el interruptor 2E se ha formado en el mango 12 cerca del cuerpo de herramienta eléctrica 11. El interruptor 2E es un ejemplo del interruptor, e incluye un gatillo 20E que es manipulado por un operario, y un sensor de carga 21E que recibe una fuerza de presión a través del gatillo 20E.

45 El gatillo 20E es un ejemplo de la parte de manipulación de interruptor, y está montado en una parte de soporte 22E montada en el mango 12 ilustrado en la figura 1 de manera que sea móvil en las direcciones que indican las flechas F y R. En el ejemplo presente, un pasador 200E montado en el gatillo 20E está montado en un agujero alargado 220E formado en una parte de soporte 22E, de modo que el gatillo 20E está montado de forma móvil en la parte de soporte 22E al mismo tiempo que se regulan la cantidad de movimiento y la dirección de movimiento.

50 El gatillo 20E tiene una parte de recepción de manipulación 201E formada en una superficie exterior que es su lado a curvar en forma cóncava, por ejemplo, haciendo así fácil ejercer una fuerza en la dirección de apriete del gatillo con el dedo. El gatillo 20E tiene, en una superficie interior que es su otro lado, una parte de soporte convexa 202E en la que está montado un elemento elástico conductor sensible a la presión 210E del sensor de carga 21E.

55 El interruptor 2E incluye un muelle helicoidal 23E entre el gatillo 20E y una parte de soporte 22E. El gatillo 20E es empujado en una dirección donde se aleja de la parte de soporte 22E, es decir, la dirección de la flecha F, por el muelle helicoidal 23E.

60 El interruptor 2E opera de la siguiente manera: cuando el dedo índice, que es el dedo predeterminado de una mano que agarra el mango 12 ilustrado en la figura 1, aplica una fuerza en la dirección de apriete del gatillo 20E, el muelle helicoidal 23E se comprime y el gatillo 20E se mueve en la dirección de la flecha R. Cuando la fuerza de apriete del gatillo 20E es débil, el gatillo 20E es movido en la dirección de la flecha F por la fuerza restauradora del muelle helicoidal 23E.

65 El sensor de carga 21E incluye el elemento elástico conductor sensible a la presión 210E cuya conductividad eléctrica se cambia dependiendo de la carga, y un sustrato 211E que forma una resistencia variable que tiene un

valor de resistencia que varía dependiendo del cambio de conductividad eléctrica del elemento elástico conductor sensible a la presión 210E.

5 El elemento elástico conductor sensible a la presión 210E se hace dispersando partículas conductoras, tal como carbono, en un material elástico no conductor, tal como caucho. El elemento elástico conductor sensible a la presión 210E tiene forma de chapa y es elásticamente deformable en una dirección en la que se comprime al recibir una carga.

10 El sustrato 211E tiene un par de configuraciones conductoras que están formadas en una superficie exterior que es una superficie orientada al elemento elástico conductor sensible a la presión 210E aislándose una de otra. Un cableado 213E está conectado a cada configuración conductora.

15 En el interruptor 2E, el elemento elástico conductor sensible a la presión 210E está montado en la parte de soporte convexa 202E del gatillo 20E, y el sustrato 211E está montado en la parte de soporte 22E. En el interruptor 2E se ha formado un espacio aislante L3 entre el elemento elástico conductor sensible a la presión 210E y el sustrato 211E. El espacio aislante L3 sirve como un espacio de supresión de mal funcionamiento.

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

25 En el interruptor 2E, cuando se aprieta el gatillo 20E, el gatillo 20E se mueve en la dirección de la flecha R, de modo que el espacio aislante L3 se reduce y el elemento elástico conductor sensible a la presión 210E entra en contacto con el sustrato 211E.

30 Cuando el gatillo 20E se aprieta más, el elemento elástico conductor sensible a la presión 210E es empujado a través del gatillo 20E, de modo que el elemento elástico conductor sensible a la presión 210E se deforma elásticamente en una dirección donde se comprime, en el estado donde el elemento elástico conductor sensible a la presión 210E está en contacto con el sustrato 211E.

35 El sensor de carga 21E tiene características según las que el valor de resistencia varía dependiendo de la cantidad de deformación, cuando el elemento elástico conductor sensible a la presión 210E es empujado y se deforma. Cuando la cantidad de deformación del elemento elástico conductor sensible a la presión 210E se incrementa por un aumento de la carga y el valor de resistencia se reduce a un valor predeterminado, el sensor de carga 21E asume un estado de conducción. Cuando la carga se incrementa más cuando el sensor de carga 21E está en el estado de conducción, la cantidad de deformación del elemento elástico conductor sensible a la presión 210E se incrementa y el valor de resistencia se reduce más.

40 Como se ha descrito anteriormente, dado que el elemento elástico conductor sensible a la presión 210E es empujado a través del gatillo 20E, el espacio aislante L3 es menor que la cantidad de movimiento L4 del gatillo 20E. Puede considerarse sensorialmente que el espacio aislante L3 es "0", en la manipulación de apretar el gatillo 20E con el dedo. Así, la cantidad de movimiento L4 del gatillo 20E se pone de manera que sea 0 mm o más y 3 mm o menos. Cuando la cantidad de movimiento L4 del gatillo 20E se pone de manera que sea 3 mm o menos, una persona raras veces siente una cantidad de manipulación al apretar el gatillo 20E con el dedo. Por lo tanto, es fácil controlar el número de rotaciones del motor M según la intensidad de la fuerza de apriete del gatillo 20E.

45 En el interruptor 2E, el elemento elástico conductor sensible a la presión 210E del sensor de carga 21E está montado en el gatillo 20E, de modo que el gatillo 20E también puede ser sustituido durante la sustitución del elemento elástico conductor sensible a la presión 210E, mejorando así la manejabilidad. Dado que no se sustituye todo el sensor de carga 21E por otro, se ahorran costos.

<Ejemplo de operación de activación de la unidad de control>

55 A continuación, la operación de activación de la unidad de control 3 equipada con los interruptores antes descritos 2A a 2E se describirá con referencia a los dibujos respectivos. En la descripción siguiente, los interruptores 2A a 2E se denominan simplemente el interruptor 2, y los sensores de carga 21A a 21E se denominan simplemente el sensor de carga 21. Los elementos elásticos conductores sensibles a la presión 210A a 210E se denominan simplemente el elemento elástico conductor sensible a la presión 210, y los sustratos 211A a 211E se denominan simplemente el sustrato 211.

60 La unidad de control 3 detecta un valor de resistencia R del sensor de carga 21 que se cambia cuando el elemento elástico conductor sensible a la presión 210 es empujado por la manipulación del interruptor 2, y entonces envía una señal de control Dd dependiendo del valor de resistencia detectado. Dado que el valor de resistencia R del sensor de carga 21 se cambia por la fuerza de apriete del gatillo 20, es posible controlar el motor M en respuesta a una señal de control Dd debido a manipulación de aceleración/deceleración del gatillo 20 por parte del usuario. Puede prepararse un sistema de iluminación, tal como un LED, como el componente eléctrico.

65

El circuito de control 4 es un circuito de activación de la unidad de control 3, y forma un circuito que hace que fluya una corriente eléctrica desde la unidad de suministro de potencia 5 a la unidad de control 3 cuando el valor de resistencia R del sensor de carga 21 se reduce una cantidad predeterminada a partir de un valor inicial, cuando el elemento elástico conductor sensible a la presión 210 es empujado manipulando el interruptor 2.

El circuito de control 4 incluye, por ejemplo, un primer circuito de interruptor 41 que es una primera unidad interruptora incluyendo un transistor Tr1, una resistencia o análogos, y un segundo circuito de interruptor 42 que es una segunda unidad interruptora incluyendo un transistor Tr2, una resistencia o análogos.

Como se ha descrito anteriormente, en el estado donde el gatillo 20 no está apretado y el espacio aislante L3 se ha formado entre el elemento 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. Así, dado que el transistor Tr1 del primer circuito de interruptor 41 está en estado apagado y no fluye corriente eléctrica en el transistor Tr1, no se suministra potencia desde la unidad de suministro de potencia 5 a un controlador de suministro de potencia 53, y no se aplica un voltaje predeterminado desde el controlador de suministro de potencia 53 a la unidad de control 3. Dado que la unidad de control 3 no está activada, el transistor Tr2 del segundo circuito de interruptor 42 está en estado apagado, y no fluye corriente eléctrica en el transistor Tr2. Por lo tanto, se logra un estado donde la potencia está interrumpida.

En el interruptor 2, cuando se aprieta el gatillo 20, el espacio aislante L3 se reduce, y el elemento elástico conductor sensible a la presión 210 entra en contacto con el sustrato 211. Cuando el gatillo 20 se aprieta más y el elemento elástico conductor sensible a la presión 210 que entra en contacto con el sustrato 211 se deforma en una dirección donde se comprime 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 interruptor 41 está en estado encendido y fluye una corriente eléctrica en el transistor Tr1. Cuando la corriente eléctrica fluye en el transistor Tr1, se suministra potencia desde la unidad de suministro de potencia 5 al controlador de suministro de potencia 53, y se aplica un voltaje predeterminado Vcc desde el controlador de suministro de potencia 53 a la unidad de control 3. La unidad de control 3 se activa.

Cuando se activa la unidad de control 3, se envía una señal de mantenimiento de suministro de potencia Dk desde la unidad de control 3, el transistor Tr2 del segundo circuito de interruptor 42 está en estado encendido, y fluye corriente eléctrica en el transistor Tr2. Por lo tanto, en el circuito de mantenimiento de suministro de potencia 43, el transistor Tr1 del primer circuito de interruptor 41 se mantiene en el estado encendido, y la alimentación de potencia de la unidad de suministro de potencia 5 al controlador de suministro de potencia 53 es posible.

Así, cuando un usuario aprieta el gatillo 20 con el dedo para poner en funcionamiento la herramienta eléctrica 1A, tal como el atornillador de impacto 10A, la unidad de control 3 puede ser activada 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 R varía dependiendo de la carga aplicada al elemento elástico conductor sensible a la presión 210 a través del gatillo 20. La unidad de control 3 introduce el valor de resistencia R del sensor de carga 21 desde un circuito de detección de valor de resistencia 44, envía una señal de control Dd, que depende del valor de resistencia R del sensor de carga 21 y controla un valor de salida de modulación por anchura de pulso (PWM), por ejemplo, a un circuito de accionamiento 6, y controla el motor M. Así, es posible controlar la intensidad de la fuerza que aprieta el gatillo 20 y el número de rotaciones del motor M.

Cuando la fuerza para apretar el gatillo 20 se reduce y el sensor de carga se restablece al estado donde el espacio aislante L3 está formado entre el elemento 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 R del sensor de carga 21 tiene un valor predeterminado, a saber, un valor infinito en el ejemplo presente, la unidad de control 3 envía la señal de control Dd para interrumpir la rotación del motor M. Así, cuando la fuerza de apriete del gatillo 20 se reduce por debajo de un nivel predeterminado o el dedo se quita del gatillo 20, el motor M deja de girar.

Durante un tiempo de espera predeterminado después de que el valor de resistencia R del sensor de carga 21 ha alcanzado el valor infinito, la unidad de control 3 sigue enviando la señal de mantenimiento de suministro de potencia Dk. Así, aunque el sensor de carga 21 asume el estado de no conducción, la alimentación de potencia desde la unidad de suministro de potencia 5 al controlador de suministro de potencia 53 continúa, y la alimentación de voltaje Vcc desde el controlador de suministro de potencia 53 a la unidad de control 3 se continúa.

Si ha transcurrido un tiempo de espera predeterminado después de que el valor de resistencia R del sensor de carga 21 ha alcanzado el valor infinito, la unidad de control 3 deja de enviar la señal de mantenimiento de suministro de potencia Dk. Así, el transistor Tr2 en el segundo circuito de interruptor 42 está en el estado apagado y no fluye corriente eléctrica en el transistor Tr2. 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 un

estado apagado, no se suministra potencia desde la unidad de suministro de potencia 5 al controlador de suministro de potencia 53, y no se aplica voltaje Vcc desde el controlador de suministro de potencia 53 a la unidad de control 3. Por lo tanto, se logra un estado donde la potencia se ha interrumpido.

5 Por lo tanto, con el fin de activar la unidad de control 3, no es necesario formar un interruptor diferente del sensor de carga 21, y es posible activar la unidad de control 3 y controlar el motor M por la unidad de control 3, con un conjunto de interruptores 2 que usan el sensor de carga 21.

10 Por lo tanto, una reducción del tamaño del interruptor 2 es posible. La reducción de tamaño del interruptor 2 puede reducir una zona del mango 12 ocupada por el interruptor 2, y en consecuencia puede lograr una reducción del tamaño de todo el aparato.

15 La cantidad de movimiento L4 que es una carrera del gatillo 20 necesaria para operar el circuito de control 4 no se limita en particular a condición de que sea posible asegurar al menos el espacio aislante L3 descrito en cada realización, y la cantidad de movimiento L4 del gatillo 20 se puede poner de modo que sea menor que la de un interruptor de tipo deslizante convencional. Además, dado que la cantidad de movimiento L4 del gatillo 20 puede seleccionarse dependiendo de la presencia del primer espacio de supresión de mal funcionamiento L1 y el segundo espacio de supresión de mal funcionamiento L2 y las cantidades del primer espacio de supresión de mal funcionamiento L1 y el segundo espacio de supresión de mal funcionamiento L2, se mejora el grado de libertad al
20 determinar la cantidad de movimiento L4 del gatillo 20.

25 El sensor de carga puede estar configurado de tal manera que las configuraciones conductoras estén formadas en ambos lados del elemento elástico conductor sensible a la presión, y el elemento elástico conductor sensible a la presión se deforma elásticamente en la dirección en la que se comprime, cambiando así el estado de conducción en las superficies interior y exterior del elemento elástico conductor sensible a la presión y el valor de resistencia.

<Herramienta eléctrica alternativa de la presente realización>

30 La figura 14 es una vista que ilustra una configuración general de una herramienta eléctrica alternativa según la presente realización, y la figura 15 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración de circuito de la herramienta eléctrica alternativa según la presente realización.

35 Dado que un atornillador de impacto 10F que es la herramienta eléctrica 1F según la alternativa de la presente realización sigue siendo el mismo que la herramienta eléctrica 1A ilustrada en la figura 1 a excepción del interruptor 2F, aquí se omitirá la descripción de componentes distintos del interruptor 2F. La herramienta eléctrica 1F tiene un sensor de carga de capacitancia variable 21F como el interruptor 2F.

40 El sensor de carga de capacitancia variable 21F tiene un par de conductores en lados opuestos de un dieléctrico, de modo que constituye un condensador. Un lado del par de conductores del sensor de carga 21F se ha formado de un material elástico, por ejemplo, y la distancia entre los conductores se cambia cuando se aplica carga en una dirección predeterminada donde los conductores se aproximan uno a otro. Además, la distancia entre los conductores se cambia dependiendo de la magnitud de la carga, de modo que la capacitancia C se cambia. El sensor de carga 21F pone su capacitancia C a 0 cuando no se le aplica carga, y la capacitancia C se incrementa en proporción al aumento de carga. Además, la capacitancia C que se incrementa en proporción al aumento de carga
45 se reduce en proporción a una reducción de la carga.

50 El interruptor 2F está configurado de manera que sea móvil en direcciones donde un gatillo 20F se aproxima o se aleja del sensor de carga 21F. En un estado donde no se aprieta el gatillo 20F, el sensor de carga 21F se mantiene descargado.

55 En el interruptor 2F, cuando una persona aprieta el gatillo 20F con el dedo, el sensor de carga 21F es empujado por el gatillo 20F, y la carga que actúa en el sensor de carga 21F se cambia según la intensidad de la fuerza de apriete del gatillo 20F. En el interruptor 2F, cuando la fuerza de apriete del gatillo 20F se incrementa, la carga que actúa en el sensor de carga 21F se incrementa, de modo que la capacitancia C del sensor de carga 21F aumenta. En contraposición, en el interruptor 2F, cuando se reduce la fuerza de apriete del gatillo 20F, la carga que actúa en el sensor de carga 21F se reduce, de modo que la capacitancia C del sensor de carga 21F se reduce.

<Ejemplo de operación de activación de la unidad de control de la herramienta eléctrica alternativa>

60 A continuación, la operación de activación de la unidad de control 3F equipada con el interruptor 2F antes descrito se describirá con referencia a la figura 15.

65 La unidad de control 3F detecta la capacitancia C del sensor de carga 21F que se cambia cuando el sensor de carga 21F es empujado por la manipulación del gatillo 20F, y luego envía una señal de control Dd dependiendo de la capacitancia C detectada. Dado que la capacitancia C del sensor de carga 21F se cambia por la carga que actúa en el sensor de carga 21F, se envía la señal de control Dd cambiada dependiendo del aumento o la reducción de fuerza

con la que el usuario manipula el gatillo 20F, y un motor M puede ser controlado dependiendo del aumento o la reducción de la fuerza de manipulación del gatillo 20F.

5 El circuito de control 4F es un circuito de activación de la unidad de control 3F, y forma un circuito que hace que fluya una corriente eléctrica desde la unidad de suministro de potencia 5 a la unidad de control 3F si la capacitancia C del sensor de carga 21F se incrementa una cantidad predeterminada a partir de un valor inicial, cuando el sensor de carga 21F es empujado manipulando el interruptor 2F.

10 El circuito de control 4F incluye, por ejemplo, un primer circuito interruptor 41F que es una primera unidad interruptora incluyendo un transistor Tr1, una resistencia o análogos, y un segundo circuito de interruptor 42F que es una segunda unidad interruptora incluyendo un transistor Tr2, una resistencia o análogos.

15 En el interruptor 2F, cuando no se efectúa manipulación de apriete del gatillo 20F y no se aplica carga al sensor de carga 21F, la capacitancia C del sensor de carga 21F es cero. Así, el valor de resistencia del sensor de carga 21F es infinito y el sensor de carga 21F está en un estado de no conducción. Dado que no fluye corriente en el sensor de carga 21F, el transistor Tr1 del primer circuito de interruptor 41F está en estado apagado y no fluye corriente en el transistor Tr1. Así, no se suministra potencia desde la unidad de suministro de potencia 5 a un controlador de suministro de potencia 53, y no se aplica voltaje desde el controlador de suministro de potencia 53 a la unidad de control 3F. Por lo tanto, la unidad de control 3F no se activa.

20 Además, dado que la unidad de control 3F no se activa, el transistor Tr2 del segundo circuito de interruptor 42F está en estado apagado, y no fluye corriente en el transistor Tr2. Así, no se suministra potencia desde la unidad de suministro de potencia 5 al controlador de suministro de potencia 53, y no se aplica voltaje desde el controlador de suministro de potencia 53 a la unidad de control 3F. Por lo tanto, se logra un estado en el que la potencia está interrumpida.

25 En el interruptor 2F, si el sensor de carga 21F es empujado por el apriete del gatillo 20F, la capacitancia C del sensor de carga 21F incrementa a partir de cero. Así, fluye corriente de entrada en el sensor de carga 21F, y el condensador que constituye el sensor de carga 21F se carga, de modo que el sensor de carga 21F está en un estado de conducción.

30 Cuando el sensor de carga 21F está en el estado de conducción, el transistor Tr1 del primer circuito de interruptor 41F está en un estado encendido, y fluye corriente en el transistor Tr1. Dado que fluye corriente en el transistor Tr1, se suministra potencia desde la unidad de suministro de potencia 5 al controlador de suministro de potencia 53, se aplica un voltaje predeterminado Vcc desde el controlador de suministro de potencia 53 a la unidad de control 3F, y la unidad de control 3F se activa.

35 Cuando se activa la unidad de control 3F, se envía una señal de mantenimiento de suministro de potencia Dk desde la unidad de control 3F, el transistor Tr2 del segundo circuito de interruptor 42F está en estado encendido, y fluye corriente en el transistor Tr2. Por lo tanto, en un circuito de mantenimiento de suministro de potencia 43F, el transistor Tr1 del primer circuito de interruptor 41F se mantiene en estado encendido, y se puede suministrar potencia desde la unidad de suministro de potencia 5 al controlador de suministro de potencia 53.

40 Así, cuando el usuario aprieta el gatillo 20F de la herramienta eléctrica 1F con el dedo y el sensor de carga 21F es empujado por el gatillo 20F, es posible activar la unidad de control 3F a través del gatillo 20F, en una etapa inicial donde la carga que actúa en el sensor de carga 21F es baja.

45 En el sensor de carga 21F, la capacitancia C varía dependiendo de la carga aplicada a través del gatillo 20. La unidad de control 3F detecta la capacitancia C del sensor de carga 21F usando un circuito de detección 45, envía una señal de control Dd que controla un valor de salida de modulación por anchura de pulso (PWM), por ejemplo, dependiendo de la capacitancia C del sensor de carga 21F, a un circuito de accionamiento 6, y controla el motor M. Así, es posible controlar la intensidad de la fuerza de apriete del gatillo 20 y el número de revoluciones del motor M.

50 Además, cuando se debilita la fuerza de apriete del gatillo 20F y el sensor de carga 21F vuelve a un estado descargado, el condensador que constituye el sensor de carga 21F se descarga, de modo que la capacitancia C es cero. Si se determina que la capacitancia C del sensor de carga 21F es cero, la unidad de control 3F envía la señal de control Dd para interrumpir la rotación del motor M. Así, el motor M deja de girar disminuyendo la fuerza de apriete del gatillo 20F por debajo de un nivel predeterminado en el que no se aplica carga al sensor de carga 21F, o quitando el dedo del gatillo 20F.

55 Durante un tiempo de espera predeterminado después de que la capacitancia C del sensor de carga 21F es cero, la unidad de control 3F sigue enviando la señal de mantenimiento de suministro de potencia Dk. Así, incluso cuando el sensor de carga 21F está en el estado de no conducción, se alimenta potencia de forma continua desde la unidad de suministro de potencia 5 al controlador de suministro de potencia 53, y se suministra voltaje Vcc de forma continua desde el controlador de suministro de potencia 53 a la unidad de control 3F.

65

- 5 Cuando ha transcurrido un tiempo de espera predeterminado después de que la capacitancia C del sensor de carga 21F es cero, la unidad de control 3F deja de enviar la señal de mantenimiento de suministro de potencia Dk. Así, el transistor Tr2 del segundo circuito de interruptor 42F está en un estado apagado, y no fluye corriente en el transistor Tr2. Igualmente, el transistor Tr1 del primer circuito de interruptor 41F está en un estado apagado. Dado que tanto el primer circuito de interruptor 41F como el segundo circuito de interruptor 42F están en el estado apagado, no se suministra potencia desde la unidad de suministro de potencia 5 al controlador de suministro de potencia 53, y no se aplica voltaje Vcc desde el controlador de suministro de potencia 53 a la unidad de control 3F. Por lo tanto, la potencia se interrumpe.
- 10 Por lo tanto, aunque se emplee el sensor de carga de capacitancia variable 21F, con el fin de activar la unidad de control 3F, no hay que formar un interruptor diferente del sensor de carga 21F, y es posible activar la unidad de control 3F y controlar el motor M por la unidad de control 3F, con un conjunto de interruptores 2 usando el sensor de carga 21F.
- 15 Por lo tanto, es posible una reducción del tamaño del interruptor 2F. La reducción del tamaño del interruptor 2F puede reducir una zona del mango 12 ocupada por el interruptor 2F, y en consecuencia puede lograr una reducción del tamaño de todo el aparato.
- 20 Además, aunque se emplee el sensor de carga de capacitancia variable 21F, la cantidad de movimiento del gatillo 20F para activar la unidad de control 3F y controlar el motor M por la unidad de control 3F puede reducirse en comparación con un interruptor de tipo deslizante convencional.
- 25 Además, en la descripción anterior, el atornillador de impacto se ha ejemplificado como la herramienta eléctrica. Sin embargo, la invención se puede aplicar a un atornillador eléctrico que no tenga mecanismo de impacto, una sierra eléctrica, una lima eléctrica o análogos, y el interruptor 2 (2A a 2F) de cada realización puede aplicarse a la parte de manipulación que manipula la rotación del motor de la herramienta eléctrica. El sensor de carga 21A a 21F de cada realización puede proporcionarse como un interruptor distinto de la parte de manipulación para manipular la rotación del motor. La unidad de suministro de potencia puede ser una batería soltable, así como una configuración operada suministrando potencia CA usando un cable de potencia.
- 30 La herramienta puede tener una configuración que opere por presión de gas, tal como aire o gas o, por presión de líquido, tal como aceite, y puede controlar el componente eléctrico, tal como una válvula electrónica que regule la apertura y el cierre de la válvula y su grado de apertura, mediante el interruptor que aplica el sensor de carga 21A a 21F de cada realización para manipular el componente eléctrico.
- 35 (1) Una herramienta incluyendo:
un interruptor que está configurado para hacer que un componente eléctrico opere; y
40 un mango que se agarra con una mano para manipular el interruptor,
donde el interruptor incluye:
una parte de manipulación de interruptor a manipular; y
45 un sensor de carga que está configurado para recibir una fuerza de presión a través de la parte de manipulación de interruptor, y
50 donde el sensor de carga incluye un elemento elástico conductor sensible a la presión en el que partículas conductoras están dispersadas en un material elástico no conductor.
- (2) La herramienta según (1), incluyendo además:
55 una unidad de control que está configurada para controlar el componente eléctrico; y
un circuito de control que está configurado para suministrar potencia a la unidad de control,
60 donde el sensor de carga está configurado para hacer que el circuito de control opere, cuando se aplique una carga al sensor de carga por la manipulación de la parte de manipulación de interruptor, y
65 donde la unidad de control está configurada para controlar el componente eléctrico según el cambio de la carga aplicada al sensor de carga.
- (3) La herramienta según (1) o (2),

donde el sensor de carga está en un estado de no conducción en un estado donde no se aplica carga a la parte de manipulación de interruptor y donde un cuerpo principal de la herramienta es alimentado.

5 (4) La herramienta según (1) o (2),

donde un valor de resistencia del sensor de carga es infinito en un estado donde no se aplica carga a la parte de manipulación de interruptor y donde un cuerpo principal de la herramienta es alimentado.

10 (5) La herramienta según alguno de (1) a (4), donde el valor de resistencia del sensor de carga se reduce cuando la carga aumenta.

15 (6) La herramienta según alguno de (1) a (5), donde la parte de manipulación de interruptor del interruptor está dispuesta en una posición donde la parte de manipulación de interruptor ha de ser manipulada con un dedo predeterminado de la mano que agarra el mango.

(7) La herramienta según alguno de (1) a (6),

20 donde el interruptor está configurado de tal manera que un espacio esté dispuesto entre la parte de manipulación de interruptor y el sensor de carga, en un estado donde no se aplica carga a la parte de manipulación de interruptor.

25 (8) La herramienta según alguno de (1) a (7), donde el interruptor incluye además un mecanismo de liberación de carga para mover el sensor de carga con relación a la parte de manipulación de interruptor a lo largo de una dirección donde la parte de manipulación de interruptor y el sensor de carga están separados uno de otro, en una dirección de movimiento de la parte de manipulación de interruptor que recibe una carga.

(9) La herramienta según alguno de (1) a (8), donde una cantidad de movimiento de la parte de manipulación de interruptor se pone de manera que sea 3 mm o menos.

30 (10) La herramienta según alguno de (1) a (9), donde, cuando el sensor de carga es empujado y se deforma, un valor de resistencia del sensor de carga varía según una cantidad de deformación del sensor de carga,

donde, cuando la cantidad de deformación se incrementa por un aumento de carga y el valor de resistencia se reduce a un valor predeterminado, el sensor de carga está en un estado de conducción, y

35 donde, cuando la carga se incrementa más en un estado donde el sensor de carga está en el estado de conducción, la cantidad de deformación se incrementa más y el valor de resistencia se reduce más con el fin de controlar el número de rotaciones de un motor de la herramienta según el valor de resistencia.

40 (11) Una herramienta incluyendo:

un interruptor que está configurado para hacer que un componente eléctrico opere; y

un mango que se agarra con una mano para manipular el interruptor,

45 donde el interruptor incluye:

una parte de manipulación de interruptor a manipular;

50 un sensor de carga que está configurado para recibir una fuerza de presión a través de la parte de manipulación de interruptor;

donde la herramienta incluye además;

55 una unidad de control que está configurada para controlar el componente eléctrico según el cambio de una carga aplicada al sensor de carga manipulando la parte de manipulación de interruptor; y

un circuito de control que está configurado para suministrar potencia a la unidad de control, cuando la carga es aplicada al sensor de carga manipulando la parte de manipulación de interruptor.

60 (12) La herramienta según (11),

donde, cuando la unidad de control detecta un estado donde no se aplica carga al sensor de carga, el circuito de control interrumpe el suministro de potencia a la unidad de control después de transcurrir un tiempo de espera.

65 (13) La herramienta según (12),

donde el circuito de control incluye:

5 una primera unidad interruptora que es operada cuando se aplica una carga al sensor de carga; y una segunda unidad interruptora que es operada por la unidad de control y que mantiene la primera unidad interruptora en un estado operado, y

10 donde la unidad de control envía una señal de mantenimiento de suministro de potencia para operar la segunda unidad interruptora cuando la primera unidad interruptora es operada para suministrar potencia, y deja de enviar la señal de mantenimiento de suministro de potencia después de transcurrir el tiempo de espera cuando no se aplica carga al sensor de carga.

(14) La herramienta según alguno de (11) a (13), donde un valor de resistencia del sensor de carga cambia según el cambio de la carga, y

15 donde la unidad de control envía una señal de control según el valor de resistencia del sensor de carga.

(15) La herramienta según alguno de (11) a (13), donde la capacitancia del sensor de carga cambia según el cambio de la carga, y

20 donde la unidad de control envía una señal de control según la capacitancia del sensor de carga.

REIVINDICACIONES

1. Una herramienta (1, 10) incluyendo:

5 un interruptor (2, 2A) que está configurado para hacer que el motor (M) opere; y

un mango (12) que se agarra con una mano para manipular el interruptor (2),

donde el interruptor (2) incluye:

10

una parte de manipulación de interruptor (20A-20E) a manipular;

un sensor de carga (21) que está configurado para recibir una fuerza de presión a través de la parte de manipulación de interruptor (20A-20E);

15

donde la herramienta (1A-1F, 10) incluye además:

una unidad de control (3) que está configurada para controlar el motor (M) según el cambio de carga aplicado al sensor de carga (21) manipulando la parte de manipulación de interruptor (20A-20E); y

20

un circuito de control (4) **caracterizada porque** el circuito de control está configurado para suministrar potencia a la unidad de control (3), cuando la carga es aplicada al sensor de carga (21A-21F) manipulando la parte de manipulación de interruptor (20A-20E).

25

2. La herramienta (1A-1F, 10) según la reivindicación 1, donde, cuando la unidad de control detecta un estado donde no se aplica carga al sensor de carga, el circuito de control interrumpe el suministro de potencia a la unidad de control después de transcurrir un tiempo de espera.

3. La herramienta (1A-1F, 10) según la reivindicación 2, donde el circuito de control (4) incluye:

30

una primera unidad interruptora (41F) que es operada cuando se aplica una carga al sensor de carga (21A-21F); y

una segunda unidad interruptora (42) que es operada por la unidad de control (3) y que mantiene la primera unidad interruptora en un estado operado, y

35

donde la unidad de control (3) envía una señal de mantenimiento de suministro de potencia para operar la segunda unidad interruptora cuando la primera unidad interruptora es operada para suministrar potencia, y deja de enviar la señal de mantenimiento de suministro de potencia después de transcurrir el tiempo de espera cuando no se aplica carga al sensor de carga (21A-21F).

40

4. La herramienta (1A-1F, 10) según alguna de las reivindicaciones 1 a 3,

donde un valor de resistencia del sensor de carga (21A-21F) cambia según el cambio de la carga, y donde la unidad de control (3) envía una señal de control según el valor de resistencia del sensor de carga (21A-21F).

45

5. La herramienta (1A-1F, 10) según alguna de las reivindicaciones 1 a 3,

donde la capacitancia del sensor de carga (21A-21F) cambia según el cambio de la carga, y donde la unidad de control (3) envía una señal de control según la capacitancia del sensor de carga (21A-21F).

50

FIG. 1

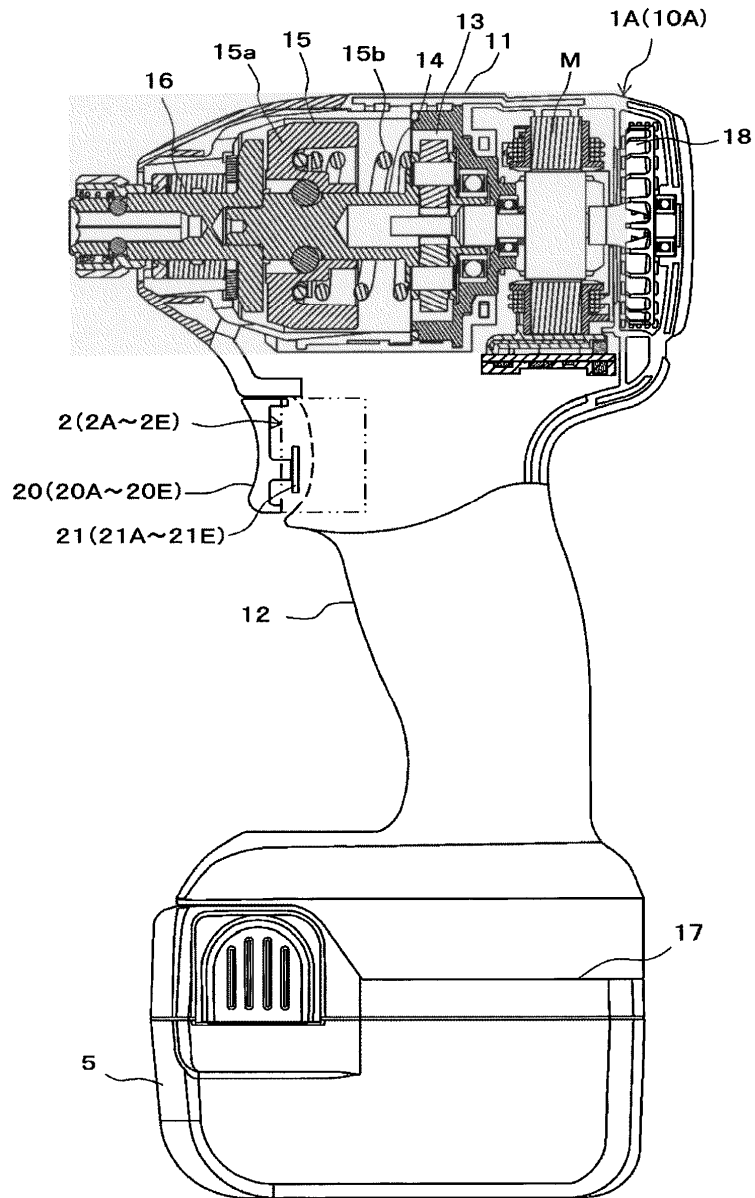


FIG.2

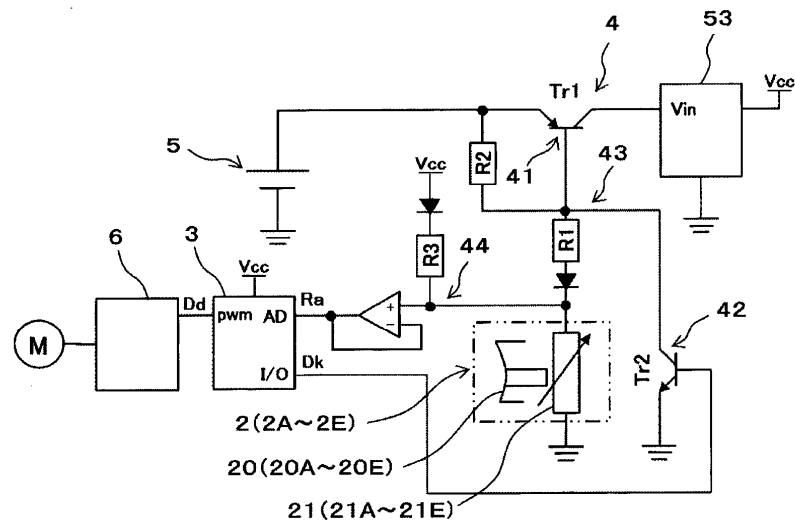


FIG.3

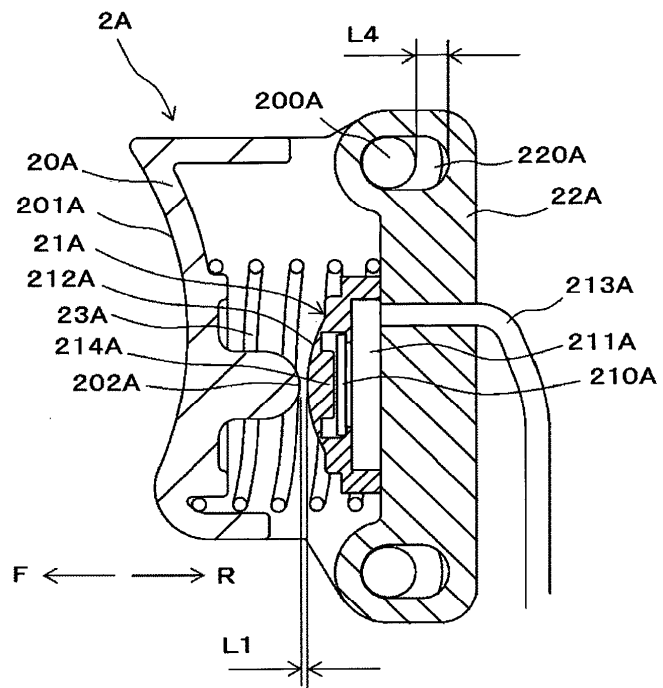


FIG.4

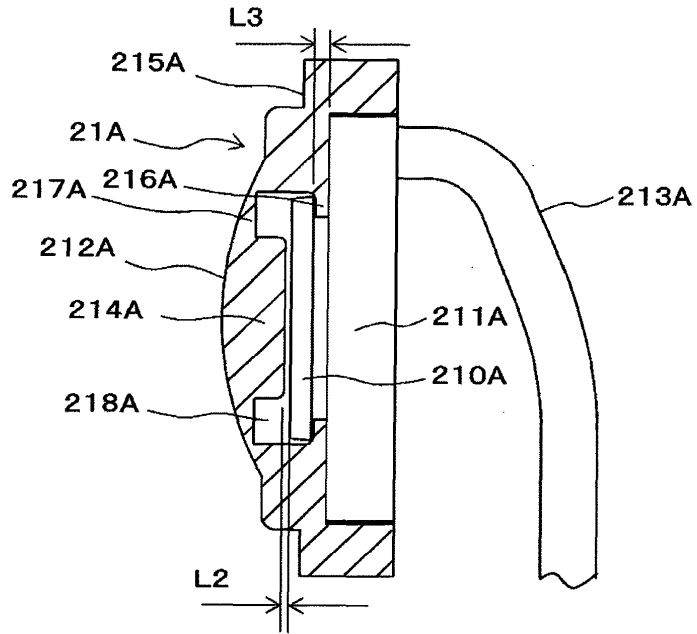


FIG.5

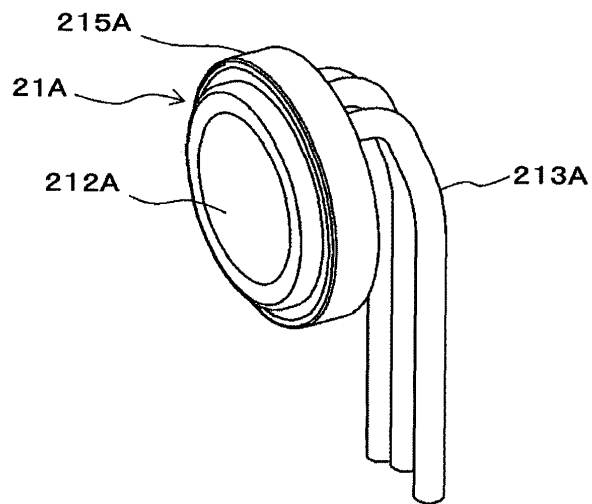


FIG.6

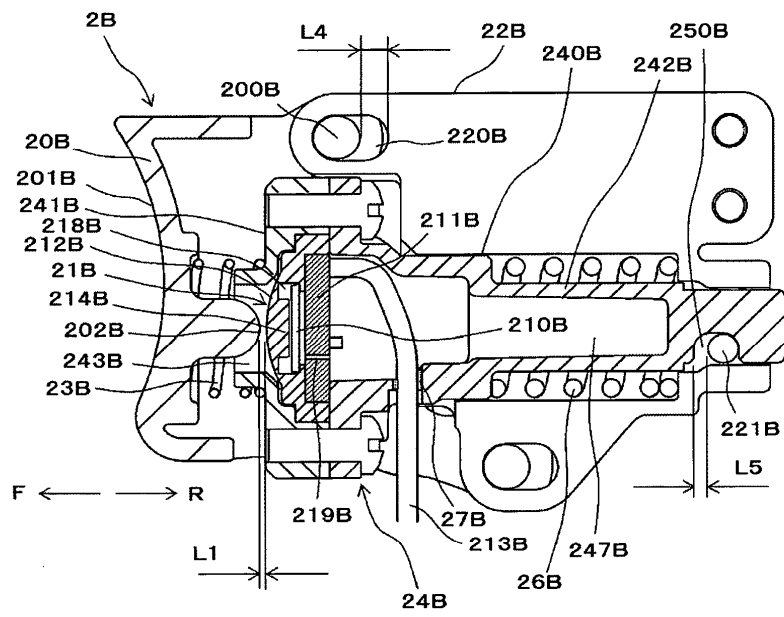


FIG.7

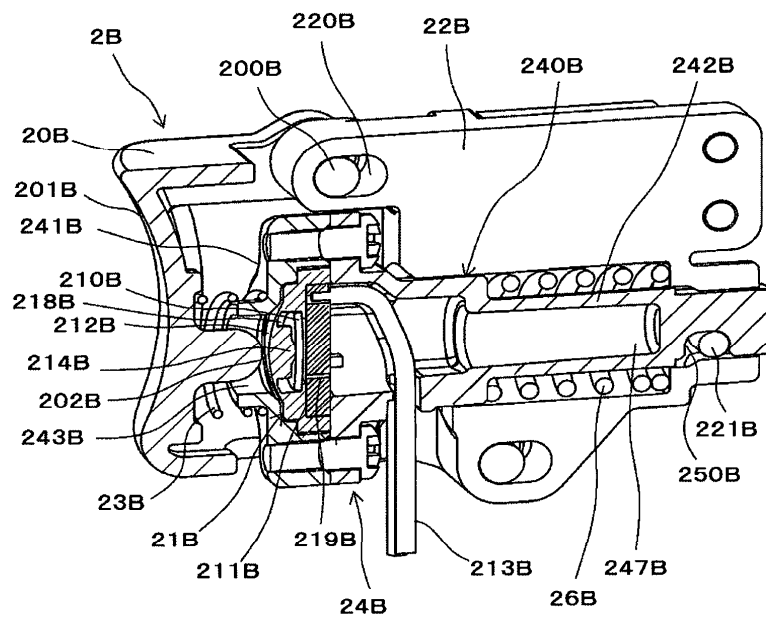


FIG.8

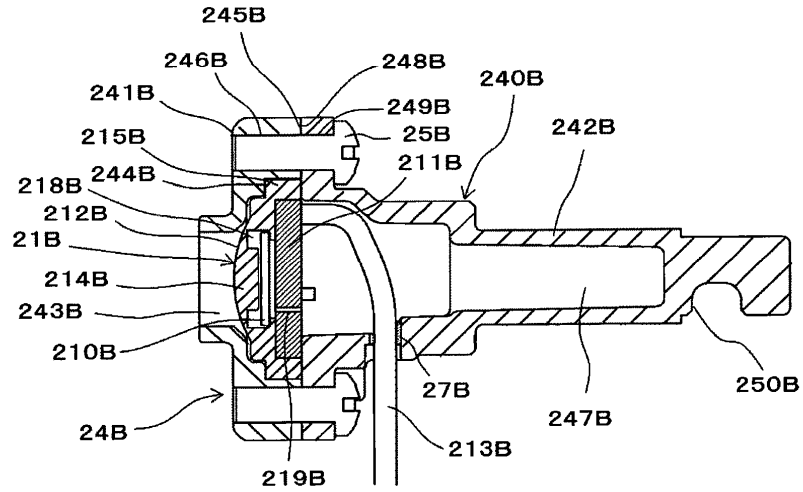


FIG.9

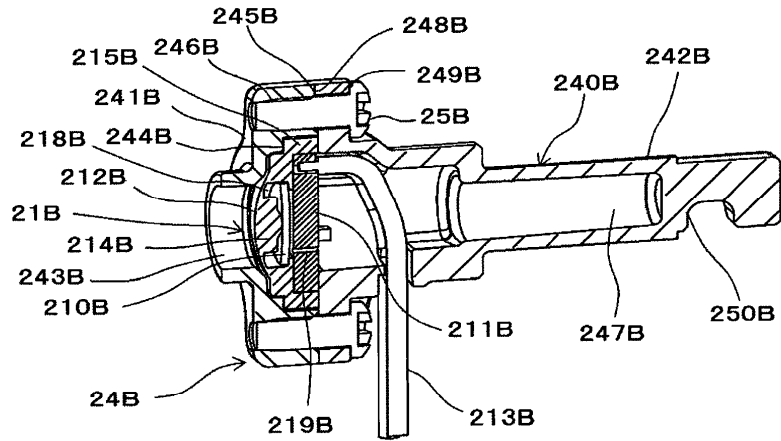


FIG.10

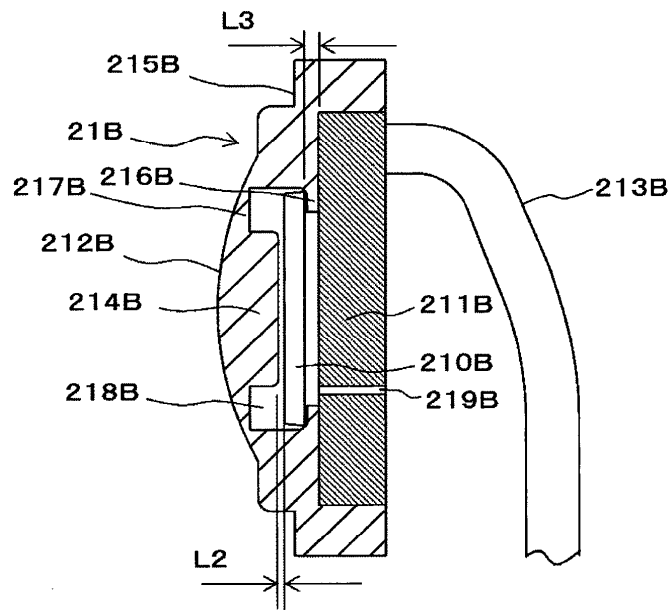


FIG.11

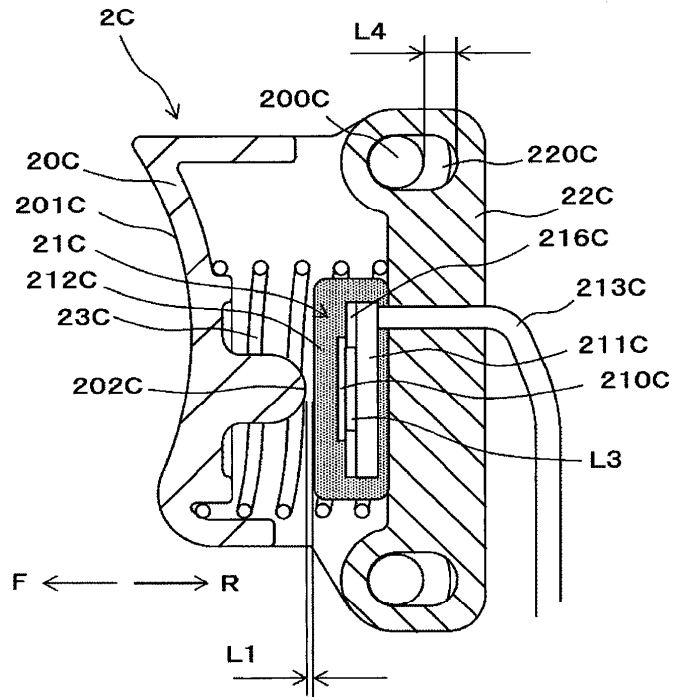


FIG.12

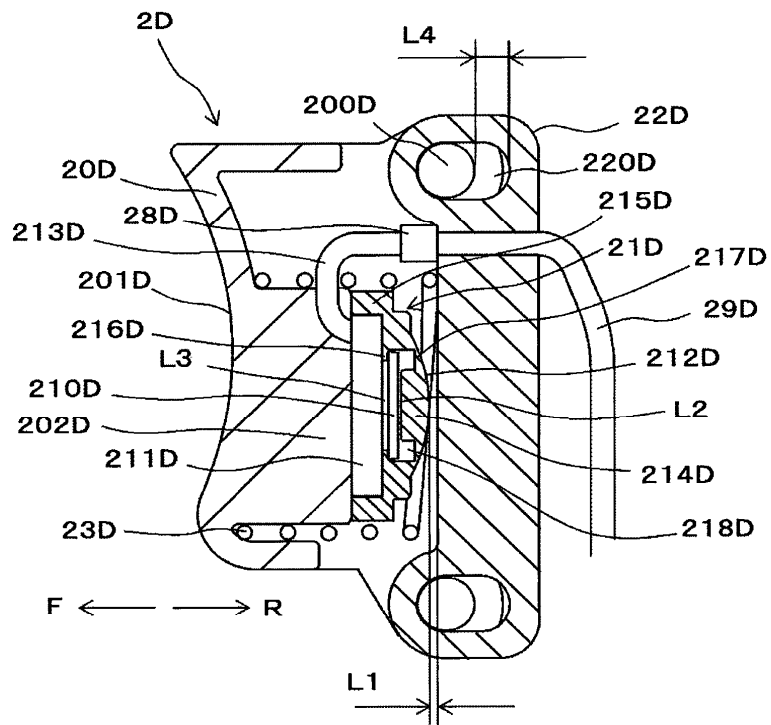


FIG.13

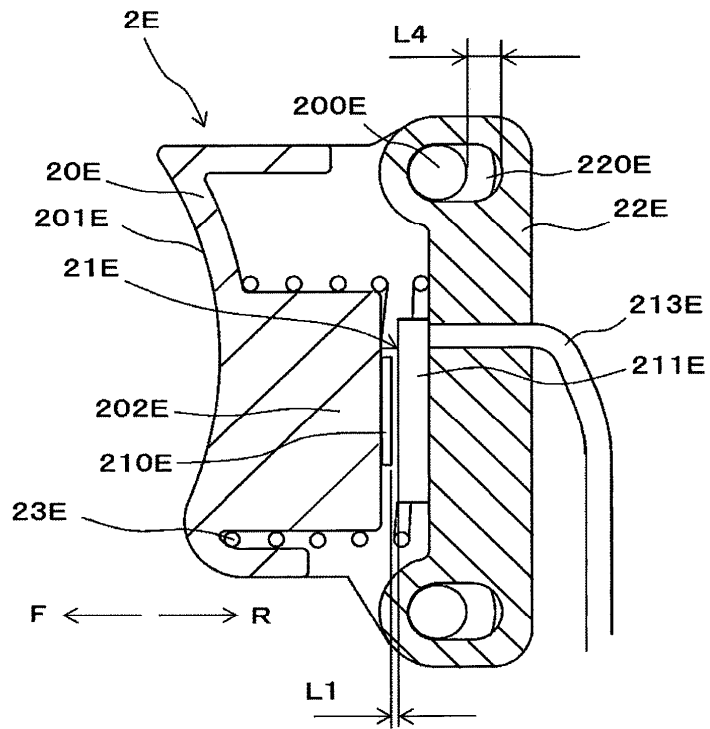


FIG.14

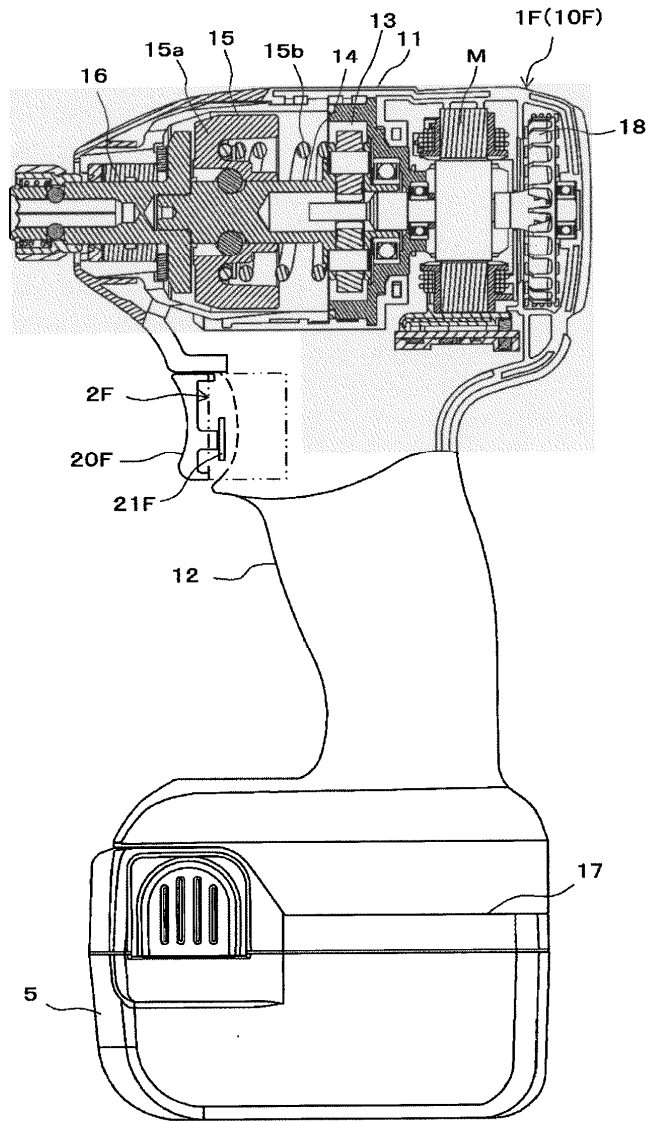


FIG.15

