

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 453 955**

51 Int. Cl.:

B25D 17/04 (2006.01)

B25D 17/24 (2006.01)

B25F 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.04.2011 E 11163668 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.10.2013 EP 2384859**

54 Título: **Herramienta eléctrica**

30 Prioridad:

03.05.2010 KR 20100041276

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

09.04.2014

73 Titular/es:

**KEYANG ELECTRIC MACHINERY CO., LTD.
(100.0%)
21 Bukchang-dong Jung-gu
Seoul 100-080, KR**

72 Inventor/es:

**JUNG, YOUNG-CHE;
PARK, KYUNG-CHAN;
LEE, JAE-MIN y
CHO, YOUNG-YONG**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 453 955 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 eléctrica

Antecedentes de la invención

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a una herramienta eléctrica, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, tal como un martillo perforador, y más concretamente, a una herramienta eléctrica, que puede reducir de modo efectivo la vibración de alta intensidad y la vibración de baja intensidad generadas cuando se utiliza la herramienta eléctrica.

Técnica anterior

10 En general, un martillo perforador de entre diversos tipos de herramientas eléctricas es una herramienta para triturar o perforar hormigón o piedras mediante la conversión de una potencia giratoria de un motor en un movimiento oscilante y en una potencia de choque de una broca, en la que la potencia de choque se genera mediante una presión neumática generada por un pistón y la broca gira mediante un dispositivo de transmisión de potencia.

Tal martillo perforador incluye un cuerpo de la herramienta que tiene un alojamiento del motor, un alojamiento del cigüeñal y un soporte de herramienta, y una pieza de empuñadura.

15 Además, el alojamiento del motor del cuerpo de la herramienta aloja un motor para generar la potencia giratoria mediante energía eléctrica. El alojamiento del cigüeñal incluye una unidad de transformación de movimiento para convertir un movimiento de giro del motor en un movimiento oscilante y una unidad de choque para generar la potencia de choque tras generar una presión neumática. El soporte de herramienta que permite que un usuario monte de modo desmontable una herramienta de trabajo se sitúa en una cara delantera de la unidad de choque.

20 La pieza de empuñadura incluye un mango que permite que el usuario almacene herramientas en el mismo y una porción de unión del mango para conectar el cuerpo de la herramienta con el mango. Además, el mango tiene un interruptor para encender y apagar el martillo perforador.

25 Cuando el usuario aprieta el interruptor del mango, se aplica energía eléctrica al motor electrónico, y el motor alojado en el alojamiento del motor genera una potencia giratoria. La potencia giratoria del motor se transfiere a la unidad de transformación de movimiento del alojamiento del cigüeñal. La unidad de transformación de movimiento almacenada en el alojamiento del cigüeñal convierte la potencia giratoria del motor en un movimiento linealmente oscilante para generar así un movimiento linealmente oscilante del pistón almacenado en la unidad de choque.

30 La unidad de choque incluye un cilindro que se extiende en una dirección que forma ángulos rectos con un árbol de giro del motor. El pistón está dispuesto de modo deslizante dentro del cilindro. El pistón lleva a cabo un movimiento oscilante a lo largo de la circunferencia interna del cilindro. Un percutor está dispuesto de modo deslizante a lo largo de la circunferencia interna del cilindro y la parte delantera del pistón. Una cámara de aire se forma entre el pistón y el percutor dentro del cilindro. La presión de aire dentro de la cámara de aire aumenta y disminuye repetidamente mediante el movimiento linealmente oscilante del pistón para otorgar así al percutor la potencia de choque.

35 El mango de la herramienta se sitúa delante del percutor, y un yunque se monta dentro del mango de la herramienta. El yunque funciona de modo deslizante sobre la superficie circunferencial interna de mango de la herramienta. El mango de la herramienta está situado coaxialmente con el cilindro. Cuando el percutor se desplaza hacia delante y choca con el extremo posterior del yunque, la potencia de choque se transfiere al yunque. La herramienta de trabajo se monta en la parte delantera del yunque mediante el soporte de herramienta, y la potencia de choque aplicada al yunque choca con el extremo posterior de la herramienta de trabajo y, a continuación, es aplicada a la herramienta de trabajo. Por consiguiente, un objeto es triturado por la potencia de choque aplicada a la herramienta de trabajo.

40 Mediante el proceso anterior, se genera una vibración por el movimiento oscilante y la colisión mutua del pistón, el percutor, el yunque y la herramienta de trabajo, y es difícil trabajar de modo suave, y el usuario se fatiga cada vez más, ya que la vibración generada se transfiere al usuario a través de la pieza de empuñadura.

45 Con el fin de superar los problemas de los martillos perforadores eléctricos generales, se han propuesto diversos tipos de herramientas eléctricas que tienen medios de reducción de la vibración. Por ejemplo, la patente norteamericana nº 7.256.157 (en lo que sigue, denominada "referencia citada 1") describe una herramienta eléctrica que incluye un reductor de vibraciones dispuesto en un alojamiento del cigüeñal.

50 El reductor de vibraciones en la referencia citada 1 se dispone a un lado de un percutor y se comunica con el percutor por medio de una trayectoria de aire. Un espacio sellado se forma por el percutor y el reductor de vibraciones. El reductor de vibraciones incluye un contrapeso y dos muelles helicoidales de compresión. El contrapeso realiza un movimiento

oscilante que es paralelo a un movimiento oscilante de un pistón. Los dos muelles se sitúan respectivamente a ambos extremos del contrapeso.

5 Debido al espacio sellado formado por el percutor y el reductor de vibraciones, cuando el pistón se mueve hacia delante durante el funcionamiento de la herramienta eléctrica, el contrapeso se mueve hacia atrás. Por el contrario, cuando el pistón se mueve hacia atrás, el contrapeso se mueve hacia delante. Como se describió anteriormente, el contrapeso realiza el movimiento oscilante de modo sincronizado con el movimiento oscilante del pistón.

10 Sin embargo, el reductor de vibraciones presenta un problema ya que el efecto de reducción de las vibraciones disminuye de acuerdo con la intensidad de las vibraciones transferidas al cuerpo de la herramienta de la herramienta eléctrica. En otras palabras, debido a que la fuerza de los muelles dispuestos a ambos extremos del contrapeso está fijada de tal modo que se ajuste a una potencia de vibración fuerte, el reductor de vibraciones no puede asumir una potencia de vibración débil. Además, la herramienta eléctrica de acuerdo con la referencia citada 1 presenta problemas adicionales ya que el contrapeso no puede ser accionado suavemente debido a la fricción entre el contrapeso y el reductor de vibraciones, y porque cuesta mucho construir el reductor de vibraciones.

15 En otro ejemplo, la patente norteamericana abierta inspección pública nº 2006/0219418 (en lo que sigue, denominada "referencia citada 2") describe una herramienta eléctrica que incluye una pieza de amortiguación de vibraciones dispuesta entre un cuerpo de la herramienta y una empuñadura.

20 En la referencia citada 2, la pieza de amortiguación de vibraciones conecta mutuamente el cuerpo de la herramienta y la empuñadura, y está situada coaxialmente con un percutor, o ligeramente por encima de un eje de percutor. Además, la pieza de amortiguación de vibraciones puede deslizarse en la misma dirección que la dirección de movimiento del cuerpo de la herramienta en que se genera la vibración.

La pieza de amortiguación de vibraciones tiene un amortiguador de goma o un muelle helicoidal como elemento elástico, y utiliza la fricción producida entre una varilla de agarre y una guía como elemento de amortiguación. La herramienta eléctrica atenúa la vibración, que se transfiere del cuerpo de la herramienta a la empuñadura, mediante el elemento elástico y el elemento de amortiguación de la pieza de amortiguación de vibraciones.

25 Sin embargo, la pieza de amortiguación de vibraciones presenta un problema ya que no puede prevenir de modo efectivo vibraciones transferidas desde el cuerpo de la herramienta ya que el cuerpo de la herramienta y la empuñadura no están completamente desacoplados debido a la fricción entre el cuerpo de la herramienta y la empuñadura. Adicionalmente, la herramienta eléctrica de acuerdo con la referencia citada 2 presenta otro problema, ya que la pieza de amortiguación de vibraciones no puede atenuar la vibración suavemente debido a las propiedades físicas de cada elemento elástico cuando se utiliza exclusivamente el muelle de compresión helicoidal o el amortiguador de goma.

30 El documento EP 1 736 283 describe una herramienta eléctrica que comprende: un medio de reducción de la vibración dispuesto dentro de un cuerpo de la herramienta y una pieza de empuñadura, en el que el medio de reducción de la vibración se dispone en al menos un lado del cuerpo de la herramienta y comprende una clavija de guía; miembros elásticos montados elásticamente sobre la superficie circunferencial externa de la clavija de guía y que se expanden y contraen a lo largo de una dirección de vibración; y un contrapeso tal que los miembros elásticos se insertan y soportan en ambos lados del mismo y la clavija de guía pasa a través del mismo, moviéndose el contrapeso a lo largo de la clavija de guía durante la expansión y contracción de los miembros elásticos con el fin de reducir la vibración.

35 El documento US 5 697 456 describe una herramienta eléctrica giratoria percutora portátil que comprende un cuerpo de la herramienta, un mango montado en el cuerpo de la herramienta, y un muelle que tiene una longitud en descarga, estando situado el muelle entre el cuerpo de la herramienta y el mango, y estando precomprimido el muelle para separar entre sí el cuerpo de la herramienta y el mango, en el que el muelle está precomprimido hasta una longitud que es inferior al 50% de su longitud en descarga.

40 El documento US 4 478 293 describe un martillo perforador o un martillo burilador que incluye un alojamiento, un mecanismo percutor montado de modo desplazable y movable en el alojamiento, y un muelle del mango soportado en el alojamiento. Para absorber vibraciones generadas durante el funcionamiento del percutor, miembros pesados similares a un pistón se montan de modo deslizante en el alojamiento para un movimiento paralelo a la dirección axial del mecanismo percutor.

45 El documento US 2006/219418 describe una herramienta eléctrica oscilante, que incluye una broca de la herramienta, un cuerpo de la herramienta y una empuñadura. La empuñadura está conectada con el cuerpo de la herramienta por medio de un elemento elástico y una pieza de amortiguación de vibraciones. El elemento elástico está dispuesto elásticamente entre el cuerpo de la herramienta y la empuñadura y sirve para absorber vibraciones transmitidas desde el cuerpo de la herramienta a la empuñadura durante el funcionamiento. La pieza de amortiguación de vibraciones se dispone entre el cuerpo de la herramienta y la empuñadura y sirve para amortiguar y/o atenuar la vibración.

El documento EP 2 018 939 describe una herramienta eléctrica que comprende un cuerpo de la herramienta y un reductor de vibraciones dinámico que tiene un peso montado directamente o por medio de un miembro lateral del cuerpo con el cuerpo de la herramienta para moverse linealmente en una primera dirección, y un elemento elástico para soportar elásticamente el peso sobre el cuerpo de la herramienta directamente o mediante el miembro lateral del cuerpo.

5 **Resumen de la invención**

Las herramientas eléctricas que tienen las piezas de reducción de las vibraciones descritas en el estado de la técnica anterior pueden atenuar de modo efectivo vibraciones de alta intensidad, pero no pueden atenuar de modo efectivo vibraciones de baja intensidad, y por ello no pueden eliminar completamente la fatiga del usuario debido a las vibraciones.

10 Por consiguiente, la presente invención ha sido realizada para resolver los problemas anteriormente mencionados que tienen lugar en el estado de la técnica anterior, y es un objetivo de la presente invención proporcionar una herramienta eléctrica que pueda reducir de modo efectivo vibraciones generadas durante el uso de la herramienta eléctrica reduciendo completamente las vibraciones de alta intensidad y las vibraciones de baja intensidad.

Para conseguir el objetivo anterior, de acuerdo con la presente invención, se proporciona una herramienta eléctrica de acuerdo con la reivindicación 1.

15 Además, el primer medio de reducción de la vibración incluye preferiblemente una carcasa para soportar la clavija de guía y alojar y sellar los miembros elásticos y el contrapeso.

Además, el contrapeso incluye preferiblemente surcos de inserción formados en ambos lados del mismo en una dirección circunferencial para insertar una parte de cada uno de los miembros elásticos en el mismo.

20 Adicionalmente, la clavija de guía incluye preferiblemente anillos dispuestos en ambas porciones terminales de la misma para evitar el movimiento de la clavija de guía y servir para una función de amortiguación cuando el contrapeso choca con la carcasa debido a un movimiento del contrapeso de gran amplitud.

Además, la pieza de empuñadura incluye preferiblemente un soporte separado del lateral del cuerpo de la herramienta dentro de la pieza de empuñadura para soportar la pieza de amortiguación de vibraciones.

25 Además, un manguito que se extiende desde el interior de la pieza de empuñadura de tal modo que el cuerpo de la herramienta es móvil de modo deslizante cuando se genera la vibración se une con el lado interior del cuerpo de la herramienta con un intervalo entre el manguito y el cuerpo de la herramienta, de modo que el cuerpo de la herramienta y la pieza de empuñadura se unen mediante un miembro de fijación.

Además, la pieza de amortiguación de vibraciones incluye preferiblemente un miembro de amortiguación que sirve para una función de amortiguación y un miembro elástico montados elásticamente dentro del miembro de amortiguación.

30 Adicionalmente, la pieza de amortiguación de vibraciones incluye preferiblemente placas de soporte para soportar ambos extremos del miembro elástico.

Además, una tapa que se expande y se contrae de acuerdo con el movimiento del cuerpo de la herramienta cuando se genera preferiblemente la vibración se une al primer medio de reducción de la vibración, que está dispuesto en la posición superior donde se unen el cuerpo de la herramienta y la pieza de empuñadura.

35 Además, la herramienta eléctrica incluye otro segundo medio de reducción de la vibración dispuesto en la porción inferior donde se unen el cuerpo de la herramienta y la pieza de empuñadura, en el que el lado inferior del cuerpo de la herramienta y el lado inferior de la pieza de empuñadura se unen entre sí con un intervalo entre ambos para evitar así las vibraciones.

40 Además, el segundo medio de reducción de la vibración dispuesto en las porciones inferiores del cuerpo de la herramienta y de la pieza de empuñadura incluye preferiblemente: un miembro de amortiguación ajustado en el lado inferior de la pieza de empuñadura; y un miembro de fijación que pasa a través del miembro de amortiguación y se une con el miembro de amortiguación.

45 Adicionalmente, el miembro de amortiguación pasa preferiblemente a través del lado inferior de la pieza de empuñadura y se une con el lado inferior del cuerpo de la herramienta en un estado en el que el miembro de amortiguación está en contacto con el lado inferior del cuerpo de la herramienta.

Además, el segundo medio de reducción de las vibraciones incluye preferiblemente un tubo dispuesto entre el miembro de amortiguación y el miembro de fijación para mantener una fuerza de fijación.

Como se describió anteriormente, la herramienta eléctrica de acuerdo con la presente invención puede reducir no sólo las vibraciones de alta intensidad generadas durante el trabajo mediante el primer medio de reducción de las vibraciones

que está dispuesto a ambos lados del cuerpo de la herramienta, sino asimismo la vibración de baja intensidad mediante el segundo medio de reducción de la vibración que está dispuesto en la porción superior y en la porción inferior por detrás del primer medio de reducción de la vibración, por lo que pueden reducir notablemente la fatiga del usuario debida a las vibraciones y mejorar la eficiencia en el trabajo.

5 **Breve descripción de los dibujos**

Los anteriores y otros objetivos, características y ventajas de la presente invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de los modos de realización preferidos de la invención en conjunción con los dibujos adjuntos, en los que:

10 la fig. 1 es una vista en sección de una estructura general de una herramienta eléctrica de acuerdo con un modo de realización preferido de la presente invención;

la fig. 2 es una vista en planta de la herramienta eléctrica;

la fig. 3 es una sección ampliada de la parte A de la fig. 2;

la fig. 4 es una vista en perspectiva del primer medio de reducción de la vibración de la fig. 3;

15 la fig. 5 es una vista en perspectiva, en sección, que muestra un estado montado del primer medio de reducción de la vibración de la fig. 3;

la fig. 6 es una vista en sección ampliada de la parte B de la fig. 1, que muestra una estructura del segundo medio de reducción de la vibración de la herramienta eléctrica;

la fig. 7 es una vista en perspectiva de una pieza de amortiguación de vibraciones de la fig. 4; y

la fig. 8 es una vista en sección en planta de la parte C de la fig. 1.

20 **Descripción detallada del modo de realización preferido**

A continuación se hará referencia en detalle al modo de realización preferido de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos.

De acuerdo con un modo de realización preferido de la presente invención, se describirá un martillo perforador 1, que es una herramienta eléctrica.

25 La fig. 1 es una vista en sección de una estructura general de una herramienta eléctrica de acuerdo con un modo de realización preferido de la presente invención, y la fig. 2 es una vista en planta de la herramienta eléctrica, en sección parcial.

30 Como se muestra en los dibujos, en el martillo perforador 1 de acuerdo con la presente invención incluye: un medio de accionamiento 20 dispuesto dentro de un cuerpo de la herramienta 10, un medio de transmisión de potencia 30 para transmitir potencia de accionamiento al medio de accionamiento 20, y una pieza percutora 40 y una pieza giratoria 50 para llevar a cabo movimientos de percusión y giro por el medio de transmisión de potencia 30.

35 El medio de accionamiento 20 incluye un motor 21 que se acciona cuando se aplica electricidad al mismo, y el medio de transmisión de potencia 30 incluye: engranajes primero y segundo 31 y 32 unidos a un árbol 22 del motor 21 para girar al recibir potencia de accionamiento generada por el motor 21; un árbol del cigüeñal 33 unido de modo giratorio al centro del primer engranaje 31; una varilla de conexión 34 unida de modo excéntrico a una porción terminal 33a del árbol de cigüeñal 33 para convertir una potencia giratoria del árbol del cigüeñal 33 en un movimiento lineal; un engranaje de transmisión 35 unido al centro del segundo engranaje 32 para transmitir una potencia giratoria; y un engranaje cónico 36 unido a una porción terminal superior del engranaje de transmisión 35 para girar al recibir la potencia de accionamiento.

40 Además, la pieza percutora 40 incluye: un cilindro 41 a cuya circunferencia externa se une el engranaje cónico 36; un pistón 42 dispuesto dentro del cilindro 41 y conectado con la varilla de conexión 34 mediante un árbol 34a a la vez que realiza un movimiento lineal; y un percutor 43 dispuesto en el lado opuesto del pistón 42 donde se monta una cámara de aire 41a dentro del cilindro 41, golpeando el percutor 43 un yunque 60 mientras la cámara de aire 41a es comprimida de acuerdo con un movimiento del pistón 42.

45 Además, la pieza giratoria 50 incluye un embrague 51 que se acopla con el engranaje cónico 36 y transmite intermitentemente la potencia giratoria del engranaje cónico 36 a cilindro 41 para girar el cilindro 41.

En otras palabras, mientras que la transmisión de potencia del engranaje cónico 36 se detiene cuando se libera el acoplamiento entre el embrague 51 y el engranaje cónico 36 mediante una leva (no mostrada), la potencia giratoria del

engranaje cónico 36 se transmite al embrague 51 para girar el embrague 51 cuando el embrague 51 se acopla con el engranaje cónico 36, y al mismo tiempo, el cilindro 41 gira para proporcionar la potencia giratoria al yunque 60.

La estructura anterior de la herramienta eléctrica es la misma que la de las herramientas eléctricas de acuerdo con el estado de la técnica anterior, y por tanto se omitirá una descripción detallada de la estructura.

5 Aquí, el martillo perforador 1 de acuerdo con la presente invención incluye un primer medio de reducción de la vibración 100 y un segundo medio de reducción de la vibración 200 dispuestos dentro del cuerpo de la herramienta 10 de martillo perforador 1 con el fin de reducir las vibraciones transferidas al martillo perforador 1 cuando se lleva a cabo simultáneamente un movimiento de percusión y un movimiento giratorio por una pieza de soporte de herramienta 70 que tiene el yunque 60 y una broca unida a la pieza de soporte de herramienta 70, o cuando se lleva a cabo una tarea de trituración o de perforación de hormigón o piedras mientras que el movimiento de percusión se lleva a cabo, y por
10 consiguiente, el martillo perforador 1 de acuerdo con la presente invención puede reducir vibraciones de modo efectivo.

Como se muestra en las figs. 2 y 3, el primer medio de reducción de la vibración 100 de la presente invención se dispone en al menos un lado de un alojamiento del cigüeñal 11 dentro del cuerpo de la herramienta 10, aunque es preferible que los primeros medios de reducción de la vibración 100 se dispongan a ambos lados del alojamiento del cigüeñal 11.

15 En referencia a la fig. 3, el primer medio de reducción de la vibración 100 incluye: una carcasa 110, una clavija de guía 120 que cruza el interior de la carcasa 110; un miembro elástico 130 montado elásticamente sobre una superficie circunferencial externa de la clavija de guía 120; y un contrapeso 140 en el que se insertan y son soportados los miembros elásticos 130 en ambos lados del mismo y a través del cual pasa la clavija de guía 120.

20 Como se muestra en las figs. 4 y 5, la carcasa 110 tiene una forma cilíndrica y está dividida en miembros de carcasa primero y segundo 111 y 112, y tiene una proyección de retención 111a formada sobre un extremo superior del primer miembro de carcasa 111 y un anillo de retención 112a formado sobre un extremo superior del segundo miembro de carcasa 112, de modo que la proyección de retención 111a y el anillo de retención 112a se acoplan entre sí.

25 Además, los miembros de carcasa primero y segundo 111 y 112 de la carcasa 110 tienen respectivamente piezas de conexión 111b y 112b formadas sobre porciones terminales del otro lado de los mismos y las piezas de conexión 111b y 112b se montan por medio de miembros de fijación 113 y 114, tales como tornillos o pernos.

Debido a que el primer medio de reducción de la vibración 100 está sellado por la carcasa 110, es extremadamente improbable que se introduzca material extraño, tal como polvo, en el primer medio de reducción de la vibración 100, y por tanto el contrapeso 140 dispuesto dentro de la carcasa 110 puede ser accionado suavemente cuando el martillo perforador de acuerdo con la presente invención se utiliza en un emplazamiento de construcción.

30 Además, unos anillos 121 fabricados de goma se ajustan en ambas porciones terminales de la clavija de guía 120 para evitar movimientos de la clavija de guía 120 y para evitar daños a la carcasa 110, sirviendo como un amortiguador cuando el contrapeso 140 choca con la carcasa 110 debido a un movimiento de gran amplitud del contrapeso.

Además, dos miembros elásticos 130 se disponen en ambos lados del contrapeso 140, y es preferible que los miembros elásticos 130 sean muelles helicoidales 131 y 132.

35 El contrapeso 140 adopta una forma cilíndrica y tiene surcos de inserción 141 y 142 formados en ambos lados del mismo para permitir la inserción de los miembros elásticos 130. Los surcos de inserción 141 y 142 tienen una profundidad predeterminada y una estructura de surco en espiral en una dirección circunferencial para permitir una inserción suave de los muelles helicoidales 131 y 132.

40 Adicionalmente, el contrapeso 140 realiza un movimiento oscilante a lo largo de la clavija de guía 120, pero no provoca un cambio de amplitud del contrapeso 140 por fricción, ya que un área de contacto entre el contrapeso 140 y la clavija de guía 120 es menor que la del estado de la técnica anterior.

45 El percutor 43 del martillo perforador 1 realiza un movimiento oscilante con el fin de perforar o triturar un objeto (hormigón, piedras o similares), y en este caso, la energía vibratoria producida por el cuerpo de la herramienta 10 se transfiere al primer medio de reducción de la vibración 100 en una dirección transversal del cuerpo de la herramienta 10 (de izquierda a derecha en los dibujos), reduciendo así la vibración del cuerpo de la herramienta 10 en la banda de frecuencia resonante.

50 En este caso, la frecuencia resonante del primer medio de reducción de la vibración 100 puede ser controlada por la masa del contrapeso 140 y la constante de muelle de los muelles helicoidales 131 y 132, que son los miembros elásticos 130, dentro de la carcasa 110 del primer medio de reducción de la vibración 100. Esto es, la vibración del cuerpo de la herramienta 10 puede ser reducida sintonizando la frecuencia natural del cuerpo de la herramienta 10 producida por el movimiento oscilante del percutor 43 con la frecuencia de resonancia del primer medio de reducción de la vibración 100.

Además, el contrapeso 140 está fabricado, por ejemplo, de latón y su masa se puede controlar cambiando su forma y tamaño. Además, el contrapeso 140 está guiado a lo largo de la clavija de guía 120, y por ello puede ser construido a partir de componentes sencillos sin necesidad de componentes costosos, tales como un cilindro.

5 Mientras tanto, el martillo perforador 1 de acuerdo con la presente invención puede atenuar la vibración de alta intensidad mediante el primer medio de reducción de la vibración 100 y atenuar la vibración de baja intensidad mediante el segundo medio de reducción de la vibración 200, ya que el primero medio de reducción de la vibración 100 no puede reducir de modo efectivo la vibración de baja intensidad, ya que el contrapeso 140 del primer medio de reducción de la vibración 100 no es accionado suavemente cuando se genera la vibración de baja intensidad.

10 Como se muestra en las figs. 6 y 8, con el fin de evitar la transferencia de vibraciones a una pieza de empuñadura 12 unida a un lado del cuerpo de la herramienta 10, los segundos medios de reducción de la vibración 200 de la presente invención se disponen respectivamente en la porción superior del cuerpo de la herramienta 10 y en la porción inferior de la pieza de empuñadura 12.

15 En más detalle, se describirá la estructura de la porción superior de la pieza de empuñadura 12. Como se muestra en la fig. 6, la pieza de empuñadura 12 incluye un soporte 210 separado del lado 10a del cuerpo de la herramienta 10 dentro de la pieza de empuñadura 12. Una pieza de amortiguación de vibraciones 220 se dispone entre el lado 10a del cuerpo de la herramienta 10 y el soporte 210.

20 Además, una pareja de tubos de inserción 10b se forman de modo sobresaliente en el lado 10a del cuerpo de la herramienta 10 con un intervalo predeterminado entre sí, y la pieza de empuñadura 12 tiene manguitos 12a que se extienden desde el interior de la misma de tal modo que pasan a través del soporte 210 y se unen de modo deslizante con los tubos de inserción 10b a través de orificios deslizantes 10c formados en los tubos de inserción 10b.

Los manguitos 12a, que pasan a través del soporte 210, se unen al soporte 210. En otras palabras, los manguitos 12a se unen integralmente con el soporte 210.

25 Además, los manguitos 12a se unen dentro de los orificios deslizantes 10c de los tubos de inserción 10b en un intervalo (d1) entre los manguitos 12a y los orificios deslizantes 10c, y se unen y se fijan a la pieza de empuñadura 12 por medio de miembros de fijación 211, tales como pernos o tornillos.

Adicionalmente, una tapa 13 se une a los lados de los tubos de inserción 10b y los manguitos 12a para evitar así la penetración de polvo durante el trabajo, para proteger el interior del martillo perforador, y para permitir el movimiento del cuerpo de la herramienta 10 con relación a la pieza de empuñadura 12 de acuerdo con la vibración generada durante el funcionamiento del martillo perforador.

30 Esto es, la tapa 13 se forma a modo de zigzag (o a modo de fuelle) y está fabricada de material de goma o esponja para proporcionar elasticidad.

35 Por consiguiente, cuando el martillo perforador 1 es accionado y genera una vibración, como existe el intervalo (d1), los manguitos 12a deslizan suavemente sin ninguna fricción entre los tubos de inserción 10b del cuerpo de la herramienta 10 y los manguitos 12a, y por ello el martillo perforador 1 puede reducir la vibración mientras el cuerpo de la herramienta 10 se mueve incluso aunque la vibración generada por la pieza de percusión 40 sea transferida.

Mientras tanto, como se muestra en la fig. 7, la pieza de amortiguación de vibraciones 220 incluye un miembro de amortiguación 221 fabricado de goma, un miembro elástico 222 montado elásticamente dentro del miembro de amortiguación 221, y placas de soporte 223 fabricadas de metal y adaptadas para soportar ambos extremos del miembro elástico 222.

40 Además, las placas de soporte 223 son placas planas y se insertan en el miembro de amortiguación 221 y se fijan a ambos lados del miembro de amortiguación 221 para soportar ambos extremos del miembro elástico 222 y para no dañar la superficie de pared interna del miembro de amortiguación 221 por el miembro elástico 222.

El miembro elástico 222 es un muelle helicoidal y se dispone de tal modo que sirva a una función de amortiguación en una dirección en la que se transfiere la vibración por percusión.

45 El segundo medio de reducción de la vibración 200 dispuesto sobre la porción superior de la pieza de empuñadura 12 se sitúa en la misma posición que la pieza de percusión 40 o ligeramente por encima de la pieza de percusión 40, y sirve para conectar el cuerpo de la herramienta 10 del martillo perforador 1 y la pieza de empuñadura 12 entre sí y para reducir la vibración.

50 La fig. 8 es una vista en sección plana ampliada de la pieza C de la fig. 1, que muestra la porción inferior de la pieza de empuñadura 12. La fig. 8 ilustra un segundo medio de reducción de la vibración 20 con otra estructura dispuesto sobre la porción inferior de la pieza de empuñadura 12.

- 5 En detalle, las piezas de amortiguación 230 se disponen a ambos lados de la porción inferior del cuerpo de la herramienta 10 (en la fig. 8, las piezas de amortiguación se muestran en porciones superior e inferior), y cada una incluye: un miembro de amortiguación 231 insertado en un lado inferior 12b de la pieza de empuñadura 12; un tubo 232 que pasa a través del miembro de amortiguación 231 y ajusta en un lado inferior 10d del cuerpo de la herramienta 10; y un miembro de fijación 223, tal como un tornillo o un perno, que pasa a través del tubo 232 y se fija al tubo 232.
- Además, es preferible que el miembro de amortiguación 231 esté fabricado de goma para proporcionar una función de amortiguación efectiva.
- 10 Adicionalmente, el tubo 232 está fabricado de acero, y puede ser insertado en el miembro de amortiguación 231 y moldeado integralmente con el miembro de amortiguación 231. Además, el tubo 232 puede mantener firmemente una fuerza de fijación del miembro de fijación 233 unido en el tubo 232 ya que el tubo 232 está fabricado de acero.
- Un orificio de unión 10e se forma en el lado inferior 10d del cuerpo de la herramienta 10, en el cual se inserta el miembro de amortiguación 231 de la pieza de amortiguación 230, y el miembro de fijación 233 se une y se fija al orificio de unión 10e.
- 15 Además, el lado inferior 12b de la pieza de empuñadura 12 se inserta en el lado inferior 10d del cuerpo de la herramienta 10 en un intervalo (d2) entre el lado inferior 12b y el lado inferior 10d. Por consiguiente, cuando se transfiere la vibración del cuerpo de la herramienta 10, el cuerpo de la herramienta 10 puede moverse en un estado en el que la pieza de empuñadura 12 está fijada sin ninguna fricción debido al intervalo (d2) entre el cuerpo de la herramienta 10 y la pieza de empuñadura 12, y el tubo 232 y el miembro de fijación 233 se pueden mover mientras se empuja el miembro de amortiguación 231 al mismo tiempo cuando el cuerpo de la herramienta 10 se mueve por la vibración, ya que el miembro de amortiguación 231 está unido en la cara interior del lado inferior 12b de la pieza de empuñadura 12. Por consiguiente, la vibración por percusión puede ser aliviada sin que sea transferida directamente a la pieza de empuñadura 12.
- 20 Sin embargo, el miembro de amortiguación 231 está en contacto con el lado inferior 10d del cuerpo de la herramienta 10 tras pasar a través del lado inferior 12b de la pieza de empuñadura 12. Por lo tanto, se puede impedir un movimiento lateral de la pieza de empuñadura 12 respecto al cuerpo de la herramienta 10.
- 25 Si el miembro de amortiguación 231 se dispone separado del lado inferior 10d del cuerpo de la herramienta 10 con un intervalo predeterminado, esto puede proporcionar un efecto de reducción de la vibración por el cuerpo de la herramienta 10, que se mueve de acuerdo con la vibración, ya que no existe fricción cuando el cuerpo de la herramienta se mueve, aunque la pieza de empuñadura 12 puedan ser desplazada lateralmente, y por ello es preferible que el miembro de amortiguación 231 esté en contacto con el lado inferior 10d del cuerpo de la herramienta 10.
- 30 Sin embargo, debido a que el miembro de amortiguación 232 está fabricado de goma o esponja con elasticidad, cuando el cuerpo de la herramienta 10 se mueve por la vibración, se puede producir una fricción entre la superficie inferior del miembro de amortiguación 232 y el lado inferior 10d del cuerpo de la herramienta 10, y esto puede perturbar el movimiento del cuerpo de la herramienta 10, aunque el miembro de amortiguación 232 no perturbe en absoluto el movimiento del cuerpo de la herramienta ya que está fabricado de un material elástico sin rigidez.
- 35 En el segundo medio de reducción de la vibración 200 dispuesto en la porción superior en la que el cuerpo de la herramienta 10 y la pieza de empuñadura 12 se unen entre sí, en el intervalo (d1) formado entre el tubo de inserción 10b del cuerpo de la herramienta 10 y el manguito 12a que se extiende desde la pieza de empuñadura 12 es mayor que el intervalo (d2) formado entre el lado inferior 10d del cuerpo de la herramienta 10 y el lado inferior 12b de la pieza de empuñadura 12, que están dispuestos la porción inferior.
- 40 Si el intervalo (d1) de la porción superior fuera menor que el intervalo (d2) de la porción inferior, en un aspecto de la estructura del martillo perforador, debido a que la pieza de percusión 40 para generar la vibración se dispone en la porción superior, sería difícil reducir efectivamente la vibración ya que la vibración principal se transfiere en la dirección ascendente del cuerpo de la herramienta 10.
- 45 Por supuesto, si los intervalos (d1) y (d2) tienen longitudes suficientes, esto puede proporcionar un efecto de reducción de las vibraciones excelente, ya que no hay posibilidad de provocar fricción, aunque se requiere mantener longitudes adecuadas de los intervalos (d1) y (d2) ya que la pieza de empuñadura 12 puede ser desplazada lateralmente.
- 50 Por lo tanto, como el intervalo (d1) de la porción superior a la cual se transfiere la vibración principal es mayor que el intervalo (d2) de la porción inferior, esto puede minimizar el movimiento lateral de la pieza de empuñadura 12 y proporcionar un efecto de reducción de las vibraciones mayor que en el caso en el que los intervalos (d1) y (d2) tengan la misma longitud.
- En otras palabras, con el fin de proporcionar un buen efecto de reducción de las vibraciones y evitar el movimiento lateral de la pieza de empuñadura 12, el intervalo (d2) de la porción inferior se establece para que tenga la longitud mínima y el

intervalo (d1) de la porción superior se establece para que tenga una longitud que reduzca efectivamente la vibración e impida el movimiento lateral de la pieza de empuñadura 12.

5 Asimismo el caso, que no corresponde a la invención, en que los intervalos (d1) y (d2) tengan la misma longitud puede reducir la vibración e impedir el movimiento lateral de la pieza de empuñadura 12, aunque debido a que la vibración se transfiere principalmente a la porción superior del cuerpo de la herramienta 10 es preferible que el intervalo (d1) de la porción superior se ajuste a la máxima longitud para permitir un movimiento deslizante suave sin fricción y el intervalo (d2) de la porción inferior se ajusta a la mínima longitud para permitir el deslizamiento.

10 En el caso, que no corresponde a la invención, en el que los intervalos (d1) y (d2) tengan la misma longitud, si el intervalo (d1) de la porción superior se ajusta de acuerdo con el intervalo (d2) de la porción inferior, esto puede perturbar el movimiento deslizante suave del cuerpo de la herramienta 10 debido a la vibración transferida a la porción superior, o si el intervalo (d2) de la porción inferior se ajusta de acuerdo con el intervalo (d1) de la porción superior, esto permite el movimiento deslizante suave pero provocar el movimiento lateral. Por lo tanto, el intervalo (d1) de la porción superior es mayor que el intervalo (d2) de la porción inferior.

15 Cuando el martillo perforador 1 se acciona y se genera la vibración por un movimiento de percusión del percutor 43, la vibración del cuerpo de la herramienta 10 se transfiere al primer medio de reducción de la vibración 100 para reducir así la vibración en primer lugar. Adicionalmente, el contrapeso 140 dispuesto en la carcasa 110 se mueve a lo largo de la clavija de guía 120 por la vibración, y en este caso, debido a que los muelles helicoidales 131 y 132 del miembro elástico 130 se insertan respectivamente y se montan de modo elástico en los surcos de inserción 141 y 142 formados a ambos lados del contrapeso 140, los muelles helicoidales 131 y 122 sirven para una función de amortiguación de acuerdo con el movimiento del contrapeso 140 para reducir así la vibración.

20 Un primer medio de reducción de la vibración 100 de este tipo es efectivo cuando se genera una vibración de alta intensidad, pero en el caso de que se generen vibraciones de baja intensidad, el movimiento del contrapeso 140 del primer medio de reducción de la vibración 100 disminuye, y por ello no pueden reducir de modo efectivo la vibración y la vibración puede ser transferida a la pieza de empuñadura 12 como tal. En este caso, el segundo medio de reducción de la vibración 200 dispuesto en la porción superior y en la porción inferior en donde el cuerpo de la herramienta 10 y la pieza de empuñadura 12 se unen entre sí puede reducir efectivamente la vibración de baja intensidad.

25 Esto es, como se muestra en la fig. 6, el miembro de amortiguación 221 que está montado en la porción superior del cuerpo de la herramienta 10 y está dispuesto entre el lado 10a del cuerpo de la herramienta 10 y el soporte 210 puede reducir la vibración, y el miembro elástico 222 montado elásticamente dentro del miembro de amortiguación 221 puede reducir adicionalmente la vibración.

Además, como se muestra en la fig. 8, como la porción inferior de la pieza de empuñadura 12 está unida con el lado inferior 10d del cuerpo de la herramienta 10 a través de la pieza de amortiguación 230, la vibración puede ser reducida.

30 Como la pieza de amortiguación 230 tiene el miembro de amortiguación 231 que está fabricado de goma y pasa a través de la pieza de empuñadura 12 y el lado inferior 10d del cuerpo de la herramienta 10, el miembro de amortiguación 231 absorbe el movimiento del cuerpo de la herramienta 10 para reducir así la vibración, incluso aunque la vibración sea transferida.

35 Adicionalmente, como el lado inferior 10d del cuerpo de la herramienta 10 está fijado al lado inferior 12b de la pieza de empuñadura 12 con el intervalo (d2), el cuerpo de la herramienta 10 desliza suavemente en la misma dirección de la dirección de vibración por percusión en un estado en el que la pieza de empuñadura 12 está fijada, de modo que puede impedir de modo efectivo la vibración.

40 Si el lado inferior 10d del cuerpo de la herramienta 10 y la pieza de empuñadura 12 están unidos y fijados integralmente, la vibración generada por el cuerpo de la herramienta 12 se transfiere a la pieza de empuñadura 12 como tal, y así un usuario percibe la fatiga debida a la transferencia de vibración a la mano del usuario y se deteriora la eficiencia del trabajo. Sin embargo, como se describió anteriormente, el lado inferior 10d del cuerpo de la herramienta 10 y el lado inferior 12b de la pieza de empuñadura 12 se unen con el intervalo (d2) y por ello el cuerpo de la herramienta 10 puede moverse absorbiendo la vibración y la vibración no se transfiere a la mano del usuario.

45 Aunque la presente invención ha sido descrita con referencia al modo de realización ilustrativo concreto, no debe quedar restringida por el modo de realización sino tan sólo por las reivindicaciones adjuntas. Debe apreciarse igualmente que aquellos expertos en la técnica pueden cambiar o modificar el modo de realización sin alejarse del ámbito de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Una herramienta eléctrica que comprende:

5 un primer medio de reducción de la vibración (100) dispuesto dentro de un cuerpo de la herramienta (10) y una pieza de empuñadura (12) con el fin de reducir la vibración generada cuando se lleva a cabo un trabajo de trituración o de perforación mientras se realiza simultáneamente un movimiento de percusión y un movimiento giratorio o mientras se realiza solo el movimiento de percusión,

en el que el primer medio de reducción de la vibración (100) está dispuesto en al menos un lado del cuerpo de la herramienta (10), y comprende:

una clavija de guía (120);

10 miembros elásticos (130) montados elásticamente sobre la superficie circunferencial externa de la clavija de guía (120) y que se expanden y contraen a lo largo de una dirección de vibración; y

un contrapeso (140) en el que los miembros elásticos (130) se insertan y están soportados en ambos lados del mismo y la clavija de guía (120) pasa a través del mismo, moviéndose el contrapeso (140) a lo largo de la clavija de guía (120) mientras se expanden y contraen los miembros elásticos (130) con el fin de reducir la vibración, y

15 caracterizada por que la herramienta eléctrica comprende un segundo medio de reducción de la vibración (200) dispuesto dentro de la porción superior de la herramienta eléctrica en donde el cuerpo de la herramienta (10) y la pieza de empuñadura (12) están en contacto entre sí y se unen entre sí de un modo movable de modo deslizante, y comprende:

20 una pieza de amortiguación de vibraciones (220) dispuesta entre el cuerpo de la herramienta (10) y la pieza de empuñadura (12) para absorber la vibración,

en el que un manguito (12a) que se extiende desde el interior de la pieza de empuñadura (12) de tal modo que el cuerpo de la herramienta (10) sea movable de modo deslizante cuando se genera vibración se une dentro de una porción interna del cuerpo de la herramienta (10) con un intervalo (d1) entre el manguito (12a) y el cuerpo de la herramienta (10), de modo que el cuerpo de la herramienta (10) y la pieza de empuñadura (12) se unen por medio de un miembro de fijación (211);

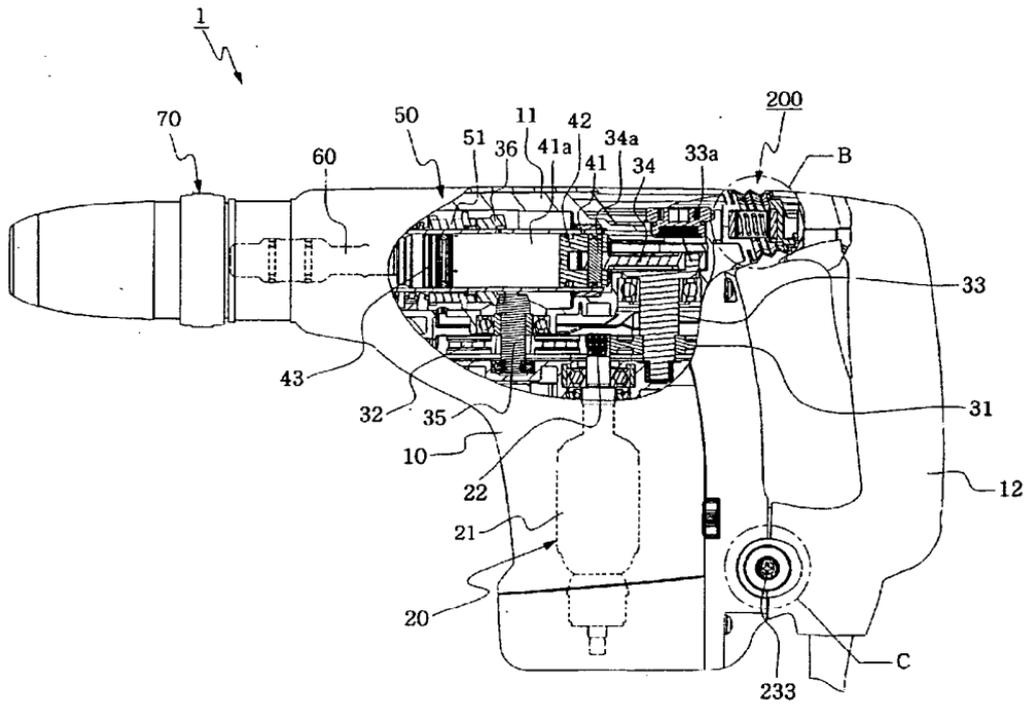
25 en el que otro segundo medio de reducción de la vibración (230) se dispone dentro de una porción inferior del cuerpo de la herramienta (10) a la que se une la pieza de empuñadura (12), en el que un lado inferior (10d) del cuerpo de la herramienta (10) y un lado inferior (12b) de la pieza de empuñadura (12) se unen entre sí con un intervalo (d2) entre ambos para prevenir así la vibración; y

30 el intervalo (d1) dentro de la porción superior del cuerpo de la herramienta (10) es mayor que el intervalo (d2) dentro de la porción inferior del mismo.
2. La herramienta eléctrica de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que el primer medio de reducción de la vibración (100) comprende una carcasa (110) para soportar la clavija de guía (120) y alojar y sellar los miembros elásticos (130) y el contrapeso (140).
3. La herramienta eléctrica de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que el contrapeso (140) comprende surcos de inserción (141, 142) formados en ambos lados del mismo en una dirección circunferencial para insertar una parte de cada miembro elástico (130) en el mismo.
4. La herramienta eléctrica de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que la clavija de guía (120) comprende anillos (121) dispuestos en ambas porciones terminales de la misma para impedir el movimiento de la clavija de guía (120) y servir para una función de amortiguación cuando el contrapeso (140) choca con la carcasa (110) debido a un movimiento del contrapeso de gran amplitud.
5. La herramienta eléctrica de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que la pieza de empuñadura (12) comprende un soporte (210) separado del lado del cuerpo de la herramienta (10) dentro de la pieza de empuñadura (12) para soportar la pieza de amortiguación de vibraciones (220).
6. La herramienta eléctrica de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que la pieza de amortiguación de vibraciones (220) comprende un miembro de amortiguación (221) que sirve para una función de amortiguación y un miembro elástico (222) montado elásticamente en el miembro de amortiguación (221).
7. La herramienta eléctrica de acuerdo con la reivindicación 1 o 6, caracterizada por que la pieza de

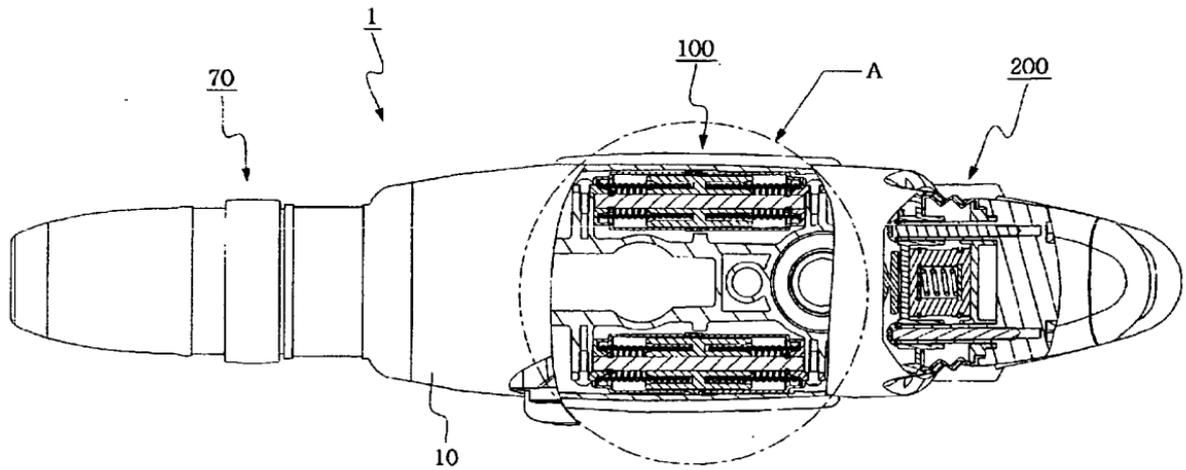
amortiguación de vibraciones (220) comprende además placas de soporte (223) para soportar ambos extremos del miembro elástico (222).

- 5
8. La herramienta eléctrica de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que una tapa (13) que se expande y contrae de acuerdo con el movimiento del cuerpo de la herramienta (10) cuando se genera la vibración se une al segundo medio de reducción de la vibración (200), que está dispuesto en la porción superior en donde el cuerpo de la herramienta (10) y la pieza de empuñadura (12) se unen.
9. La herramienta eléctrica de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que el segundo medio de reducción de la vibración (200) dispuesto en las porciones inferiores del cuerpo de la herramienta (10) y la pieza de empuñadura (12) comprende:
- 10 un miembro de amortiguación (231) fijado en el lado inferior (12b) de la pieza de empuñadura (12); y
- un miembro de fijación (233) que pasa a través del miembro de amortiguación (231) y unido al miembro de amortiguación (231).
10. La herramienta eléctrica de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizada por que el miembro de amortiguación (231) pasa a través del lado inferior (12b) de la pieza de empuñadura (12) y está unido al lado inferior (10d) del cuerpo de la herramienta (10) en un estado en el que el miembro de amortiguación (231) está en contacto con el lado inferior (10d) del cuerpo de la herramienta (10).
- 15
11. La herramienta eléctrica de acuerdo con la reivindicación 9 o 10, caracterizada por que el segundo medio de reducción de la vibración (200) comprende además un tubo (232) dispuesto entre el miembro de amortiguación (231) y el miembro de fijación (233) para mantener una fuerza de fijación.
- 20

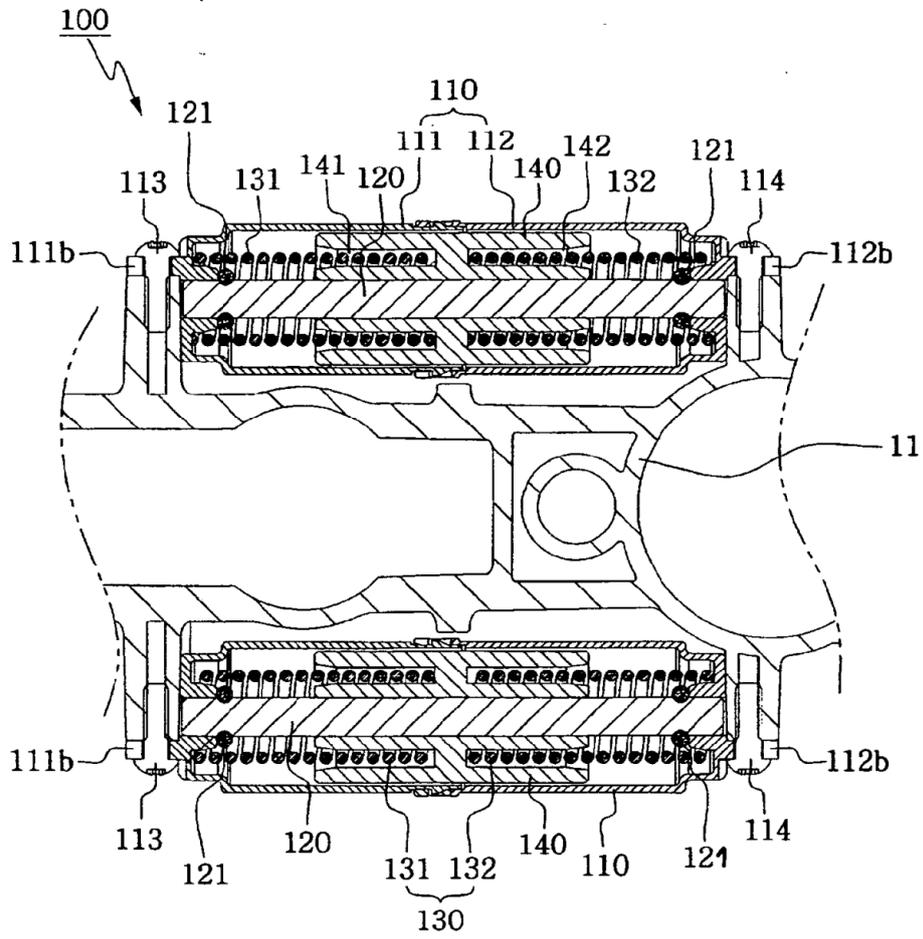
【Fig. 1】



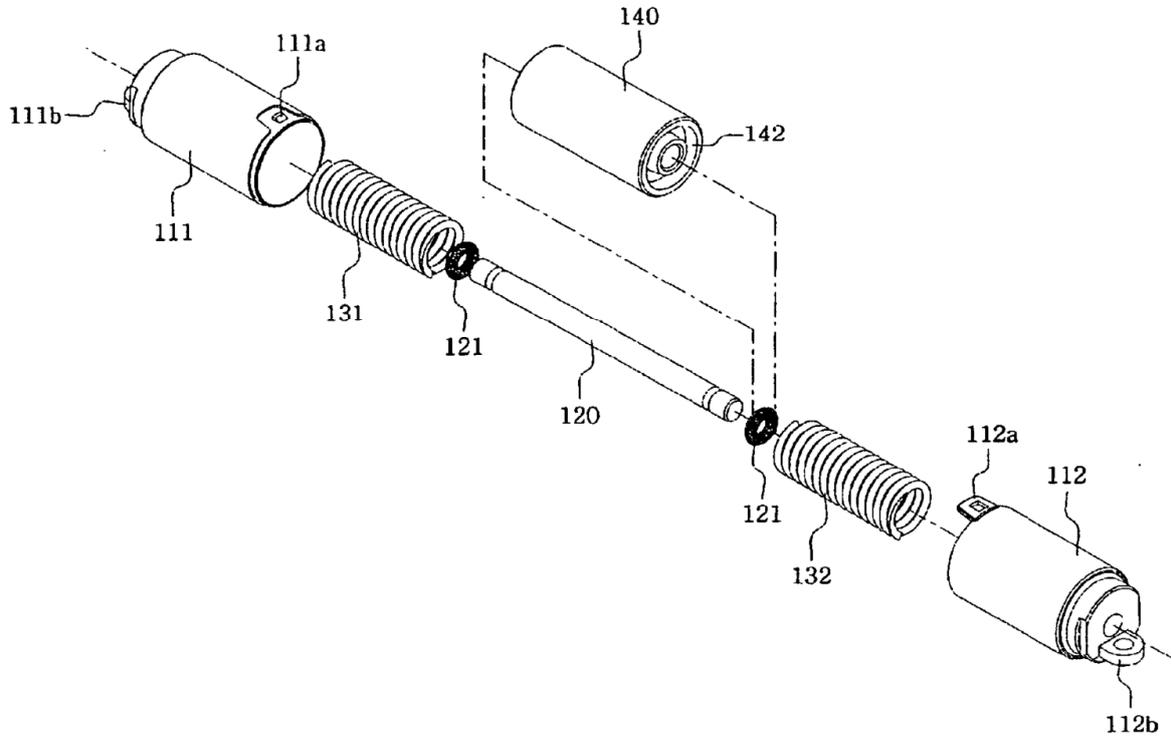
【Fig. 2】



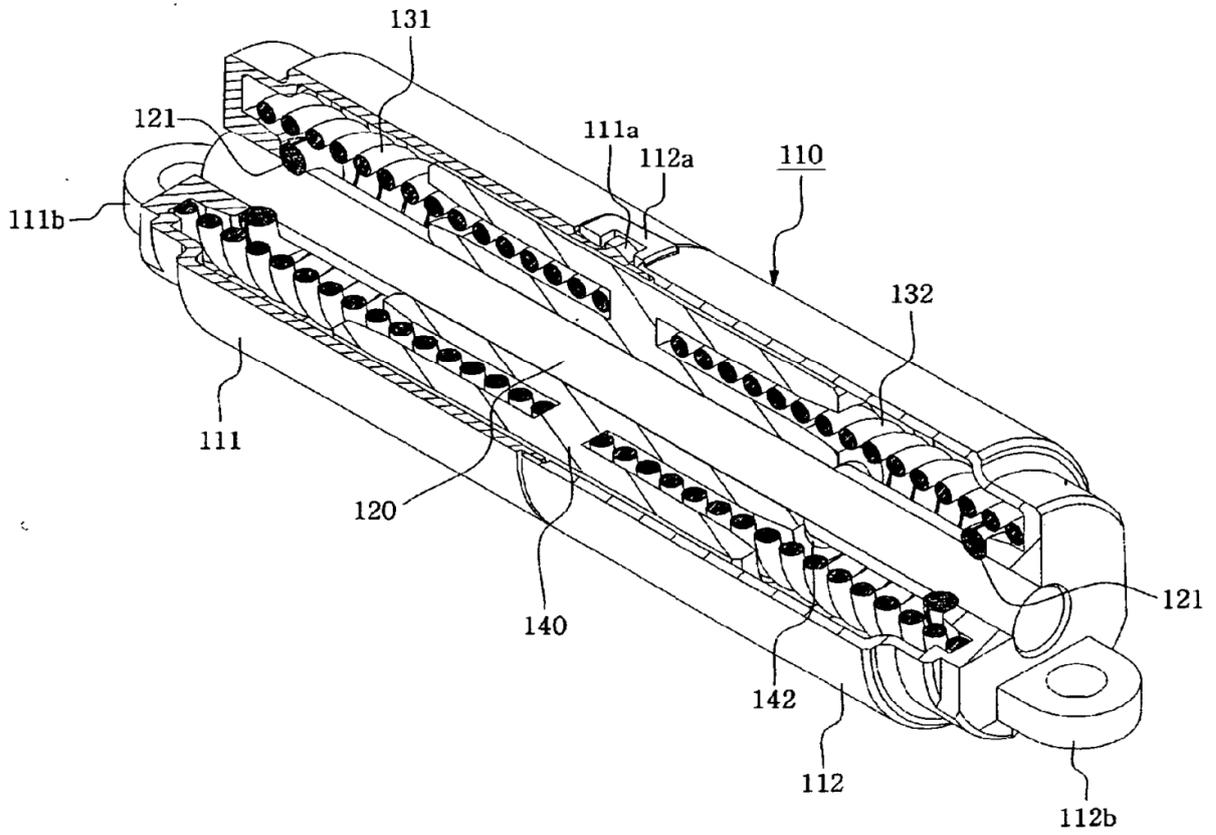
【Fig. 3】



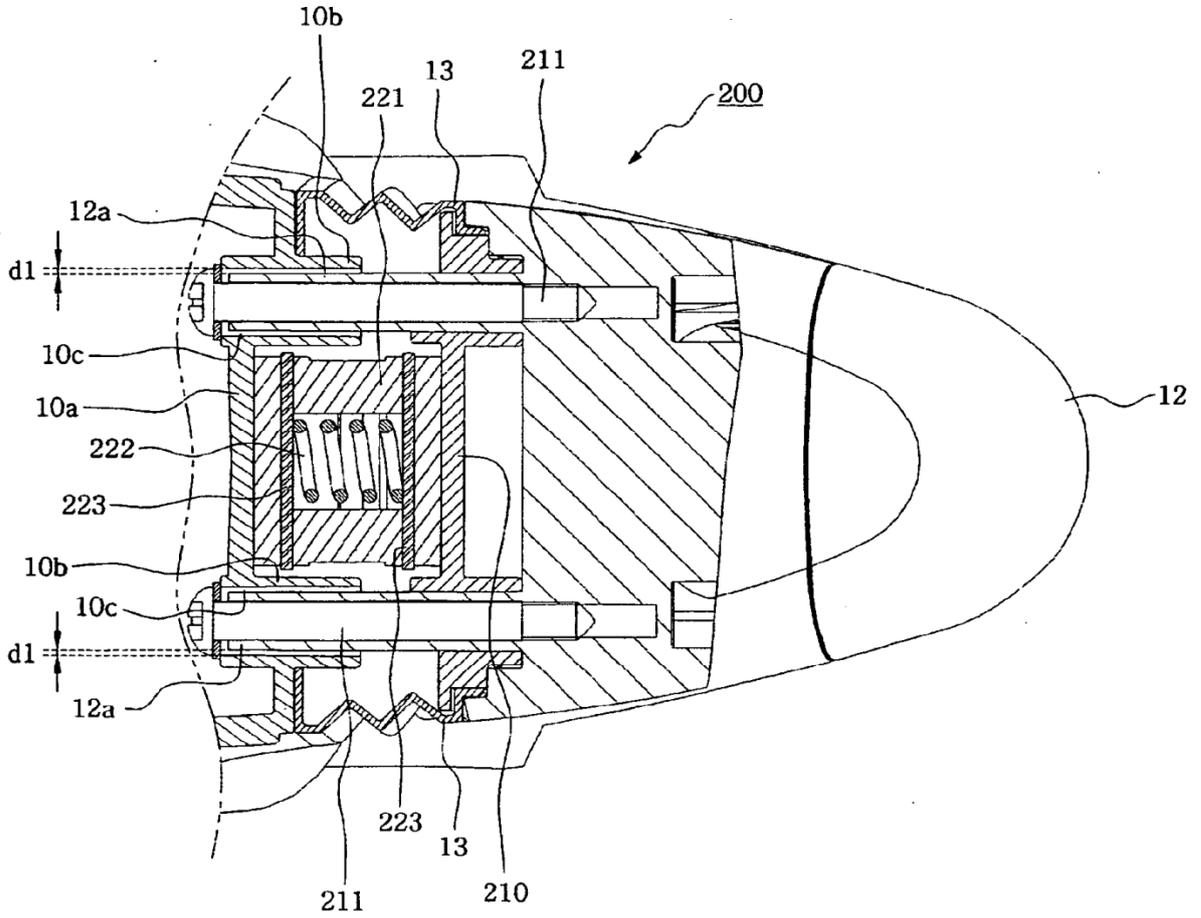
【Fig. 4】



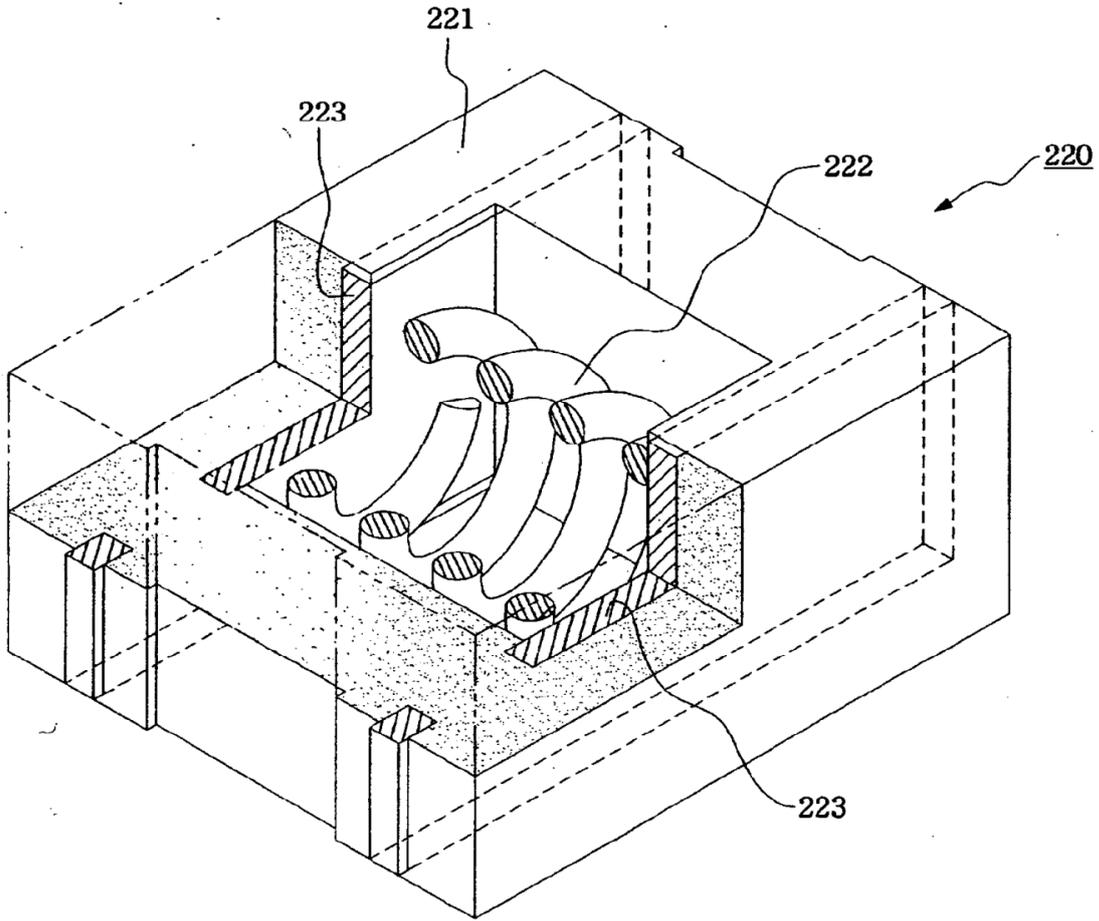
【Fig. 5】



【Fig. 6】



【Fig. 7】



【Fig. 8】

