



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 367 652**

51 Int. Cl.:
B25B 21/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06007531 .4**

96 Fecha de presentación : **10.04.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1712332**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.10.2006**

54 Título: **Herramienta de impacto.**

30 Prioridad: **11.04.2005 JP 2005-113049**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
07.11.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
07.11.2011

73 Titular/es: **Hitachi Koki Co., Ltd.**
15-1, Konan 2-chome, Minato-ku
Tokyo 108-6020, JP

72 Inventor/es: **Murakami, Takuhiro;**
Kamimura, Junichi;
Oomori, Katsuhiro;
Ohtsu, Shinki y
Inagawa, Hiroto

74 Agente: **Arias Sanz, Juan**

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 de impacto

CAMPO DE LA TÉCNICA

- 5 La presente invención se refiere a una herramienta de impacto que genera una fuerza de impacto giratorio para realizar un trabajo necesario tal como un apriete de rosca, etc., y de manera más particular, a una herramienta de impacto que consigue una reducción de ruido.

ANTECEDENTES

- 10 Una herramienta de impacto que es una configuración de una herramienta eléctrica genera una fuerza de impacto giratorio con un motor como fuente de accionamiento para hacer girar una herramienta de punta para proporcionar intermitentemente una fuerza de impacto a la misma para realizar un trabajo tal como un apriete de rosca, etc., y se usa ampliamente en la actualidad debido a que la herramienta de impacto presenta la característica de que la reacción es pequeña, la capacidad de sujeción es alta, y así sucesivamente. Debido a que tal herramienta de impacto incluye un mecanismo de impacto giratorio para generar una fuerza de impacto giratorio, no obstante, el ruido durante su funcionamiento es lo suficientemente elevado como para provocar un problema.

- 15 La figura 12 muestra una sección transversal longitudinal de una herramienta de impacto general usada de manera convencional.

- 20 La herramienta de impacto convencional mostrada en la figura 12 comprende un paquete de batería 1 como fuente eléctrica, y un motor 2 como fuente de accionamiento, y acciona una parte de mecanismo de impacto giratorio para proporcionar un giro e impacto a un yunque 3, transmitiendo de ese modo una fuerza de impacto giratorio intermitentemente a una herramienta de punta 4 para realizar un trabajo tal como atornillamiento, etc.

- 25 En la parte de mecanismo de impacto giratorio construida en una carcasa de martillo 5, el giro de un árbol de salida (un árbol motor) del motor 2 se reduce en velocidad a través de un mecanismo de engranaje planetario 6 que va a transmitirse a un husillo 7, de modo que el husillo 7 se acciona de manera giratoria a una velocidad predeterminada. En el presente documento, el husillo 7 y un martillo 8 se conectan entre sí mediante un mecanismo de leva, comprendiendo el mecanismo de leva una ranura de leva de husillo en forma de V 7a formada en una superficie periférica exterior del husillo 7, una ranura de leva de martillo en forma de V 8a formada en una superficie periférica interior del martillo 8, y bolas 9 que se acoplan con las ranuras de leva 7a, 8a. Además, el martillo 8 se desvía de manera constante hacia un extremo de punta (hacia la derecha en la figura 12) mediante un resorte 10, y se coloca con una holgura con respecto a una superficie de extremo del yunque 3 por medio del acoplamiento de las bolas 9 y las ranuras de leva 7a, 8a cuando es estacionario. En dos ubicaciones en superficies planas giratorias opuestas del martillo 8 y el yunque 3, respectivamente, se forman salientes de manera simétrica. Además, un tornillo 11, la herramienta de punta 4 y el yunque 3 están limitados entre sí en una dirección de giro. Además, en la figura 12, el número de referencia 14 indica un metal de soporte que sostiene el yunque 3 de manera giratoria.

- 35 Como se ha descrito anteriormente, cuando se acciona el husillo 7 de manera giratoria, su giro se transmite al martillo 8 a través del mecanismo de leva, y el saliente en el martillo 8 se acopla con el saliente en el yunque 3 para hacer girar el yunque 3 antes de que el martillo 8 realice media revolución, pero cuando se generan giros relativos entre el martillo 8 y el husillo 7 mediante fuerzas de reacción del acoplamiento, el martillo 8 comienza a retirarse hacia el motor 2 a la vez que comprime el resorte 10 a lo largo de una ranura de leva de husillo 7a. Cuando el movimiento hacia atrás del martillo 8 provoca que el saliente en el martillo 8 supere el saliente en el yunque 3 para liberar el acoplamiento de ambos, el martillo 8 se acelera rápidamente en una dirección de giro y hacia adelante debido a la energía elástica acumulada en el resorte 10 y la acción del mecanismo de leva añadida al par motor del husillo 7 que va a moverse hacia adelante por la desviación del resorte 10, y el saliente en el mismo se acopla de nuevo con el saliente en el yunque 3 para comenzar a girar conjuntamente. En este momento, debido a que una gran fuerza de impacto giratorio se aplica al yunque 3, la fuerza de impacto giratorio se transmite al tornillo 11 a través de la herramienta de punta 4 montada en el yunque 3.

A partir de ese momento, se repiten las mismas acciones, la fuerza de impacto giratorio se transmite de manera intermitente y repetida al tornillo 11, y el tornillo 11 se atornilla en un trozo de madera 12 que es un objeto sujeto.

- 50 Asimismo, debido a que el martillo 8 realiza movimientos longitudinales simultáneamente con movimientos giratorios en un trabajo, en el que se usa tal herramienta de impacto, estos movimientos actúan como una fuente de vibración para hacer vibrar axialmente el trozo de madera 12, que es un objeto sujeto, a través del yunque 3, la herramienta de punta 4, y el tornillo 11 para generar una gran cantidad de ruido.

En el presente documento, se halla que una energía de ruido desde un objeto que está sujeto representa una gran proporción de ruido al trabajar con el uso de una herramienta de impacto, es necesario que una fuerza de vibración transmitida a un objeto que está sujetándose se limite a una medida pequeña para lograr una reducción de ruido, y

se han examinado varias medidas (véase, por ejemplo, el documento JP-A-7-237152 y el documento JP-A-2002-254335).

El documento JP-A-7-237152 describe que un yunque se divide en dos elementos, se forma una parte de transmisión de par motor entre ambos elementos, y se proporciona un material de amortiguamiento en una holgura axial para disminuir las fuerzas axiales que actúan sobre una herramienta de punta y un tornillo para reducir el ruido. En este caso, se forma un rebaje de forma rectangular en uno de ambos elementos, se forma un saliente de forma rectangular en el otro de ambos elementos, y se forma la parte de transmisión de par motor para que tenga forma de estría rectangularmente cóncava y convexa, y así sucesivamente para conectar ambos elementos entre sí de una forma no giratoria.

Sin embargo, cuando el par motor se aplica a la parte de transmisión de par motor se genera una gran fuerza de rozamiento entre ambos elementos y tal fuerza de rozamiento impide los movimientos axiales relativos de ambos elementos, de modo que las fuerzas axiales que actúan sobre una herramienta de punta y un tornillo no pueden hacerse muy pequeñas y por lo tanto el efecto de reducción de ruido no es suficiente.

El documento JP-A-2002-254335 describe que se proporciona una parte de transmisión de par motor mediante el acoplamiento de un elemento de chaveta, que comprende una parte tal como una bola, un rodillo, etc., y ranuras previstas en ambos elementos, que se proporcionan dividiendo un yunque en dos mitades, mediante lo cual se disminuye una fuerza de rozamiento axial entre ambos elementos.

Con una construcción de este tipo, sin embargo, debido a que el soporte queda muy alto en las partes de contacto entre el elemento de chaveta y las ranuras, se produce el problema en el que hay partes que se desgastan de manera prematura y la construcción se complica lo que conduce a un aumento de los costes de fabricación.

El documento US-A-5601 149 da a conocer una combinación de características que se encuentran dentro del alcance de la reivindicación 1.

En el documento US-A-5992 538 se da a conocer la técnica anterior adicionalmente relevante.

SUMARIO DE LA INVENCION

Según la presente invención, se proporciona una herramienta de impacto, que comprende: un motor; un husillo dispuesto para accionarse de manera giratoria por el motor; una herramienta de punta; un yunque; un martillo; un mecanismo de impacto giratorio montado en el husillo, disponiéndose el mecanismo de impacto giratorio para generar una fuerza de impacto giratorio que va a transmitirse intermitentemente a la herramienta de punta a través del yunque desde el martillo para de ese modo proporcionarse a la herramienta de punta; y un mecanismo de amortiguamiento proporcionado en el yunque o la herramienta de punta para realizar una función de amortiguamiento, caracterizada porque: el mecanismo de amortiguamiento se proporciona para realizar la función de amortiguamiento en una dirección de giro y en una dirección axial y para transmitir directamente un par motor de un valor ajustado o superior.

La invención se ha considerado a la vista de los problemas concomitantes en la técnica anterior, y las realizaciones de la invención pueden por tanto proporcionar una herramienta de impacto, que resuelve los problemas de la técnica anterior y es robusta, de poco ruido, y barata.

Con las realizaciones según la invención en su aspecto más amplio, debido a que el mecanismo de amortiguamiento proporcionado en el yunque o la herramienta de punta satisface una función de amortiguamiento tanto en una dirección de giro como en una dirección axial, se absorben las vibraciones axiales y las vibraciones giratorias que acompañan a una fuerza de impacto, y se amortiguan mediante el mecanismo de amortiguamiento y en particular, se suprimen la propagación de las vibraciones axiales desde un mecanismo de impacto giratorio que es una fuente de vibraciones a un objeto que está sujetándose, de modo que se obtiene la reducción de ruido en la herramienta de impacto. Además, debido a que el mecanismo de amortiguamiento transmite un par motor de un valor ajustado o superior directamente, no se incurre en una disminución de la capacidad de sujeción.

En realizaciones preferidas, el mecanismo de amortiguamiento se proporciona dividiendo el yunque o la herramienta de punta axialmente en dos piezas separadas e interponiendo un amortiguador entre las dos piezas separadas para sostener ambas piezas separadas para hacer que las mismas puedan moverse relativamente en la dirección de giro y en la dirección axial.

Con estas realizaciones preferidas de la invención, puesto que un amortiguador interpuesto entre las dos mitades divididas del yunque o la herramienta de punta sostiene ambas piezas separadas para hacer que las mismas puedan moverse relativamente en la dirección de giro y en la dirección axial, las vibraciones axiales y las vibraciones giratorias, que acompañan a una fuerza de impacto, se absorben y se amortiguan mediante la deformación elástica del amortiguador y en particular, se suprime la propagación de las vibraciones axiales desde un mecanismo de impacto giratorio que es una fuente de vibraciones a un objeto que está sujetándose, de modo que se obtiene la reducción de ruido en la herramienta de impacto.

En realizaciones más preferidas de la invención, se forman holguras axiales y circunferenciales entre las dos piezas separadas del yunque o la herramienta de punta en el momento de no aplicación de carga, y, cuando el par motor en el momento de aplicación de carga supera un valor ajustado, las dos piezas separadas entran en contacto de manera circunferencial entre sí para transmitir directamente un par motor a la otra de las piezas separadas a partir de una de las piezas separadas.

Con estas realizaciones más preferidas de la invención, debido a que cuando el par motor en el momento de aplicación de carga supera un valor ajustado, ambas piezas separadas entran en contacto de manera circunferencial entre sí para transmitir directamente un par motor a la otra de las piezas separadas desde una de las piezas separadas, se posibilita la transmisión de un par motor grande a la herramienta de punta y se evita la rotura del cuerpo elástico debido a que la deformación elástica del amortiguador está limitada.

En realizaciones todavía más preferidas según la invención, el martillo se dispone para girarse y moverse axialmente mediante una fuerza de accionamiento del motor; el yunque se dispone para repetir un acoplamiento-desacoplamiento respecto del martillo que acompaña unos movimientos de giro y axial del martillo para generar la fuerza de impacto giratorio; la herramienta de punta se monta en el yunque; y el elemento de amortiguamiento se prevé en el yunque y comprende: una primera pieza separada, que incluye una primera parte cóncava-convexa en un lado opuesto al martillo y que se dispone para repetir el acoplamiento-desacoplamiento respecto del martillo, una segunda pieza separada, que incluye una segunda parte cóncava-convexa que puede acoplarse con la primera parte cóncava-convexa de la primera pieza separada en la dirección de giro, y en la que va a montarse la herramienta de punta, y un cuerpo elástico interpuesto entre las piezas separadas primera y segunda para evitar un contacto directo entre la primera parte cóncava-convexa y la segunda parte cóncava-convexa en la dirección de giro y en una dirección axial en el momento de no aplicación de carga o cuando el par motor en el momento de aplicación de carga está por debajo del valor ajustado, en la que dichas partes cóncava-convexa primera y segunda definen un espacio a lo largo de una forma hacia fuera del cuerpo elástico en el que se coloca y aloja el cuerpo elástico.

Con estas realizaciones todavía más preferidas de la invención, aunque el martillo se acopla con la primera pieza separada para generar un par motor relativo entre las piezas separadas primera y segunda, el cuerpo elástico evita el contacto entre las piezas separadas primera y segunda, de modo que no se genera fuerza de rozamiento entre ambas piezas separadas. Por tanto, cuando las piezas separadas primera y segunda están a punto de realizar movimientos relativos en la dirección axial en un estado en el que se aplica un par motor relativo entre las piezas separadas primera y segunda, sólo las fuerzas de reacción ejercidas por el cuerpo elástico impiden tales movimientos, mejorando por lo tanto la capacidad de amortiguamiento axial. Por consiguiente, las vibraciones axiales transmitidas a la segunda pieza separada desde la primera pieza separada se hacen pequeñas y el ruido generado por un trozo de madera en, por ejemplo, un trabajo de apriete de rosca para un trozo de madera, se hace pequeño. En consecuencia, es posible proporcionar una herramienta de impacto, que es robusta, de poco ruido, y barata.

En realizaciones aún más preferidas según la invención, cuando el par motor supera el valor ajustado, las piezas separadas primera y segunda giran relativamente contra la fuerza elástica del cuerpo elástico, para poner las partes cóncava-convexa primera y segunda en contacto directamente entre sí.

Con estas realizaciones aún más preferidas de la invención según la reivindicación 5, puesto que cuando un par motor relativo entre las piezas separadas primera y segunda se hace grande y la deformación del cuerpo elástico se hace grande, las piezas separadas primera y segunda entran en contacto directamente entre sí, la deformación del cuerpo elástico puede restringirse a un cierto límite. De ese modo, es posible evitar la rotura del cuerpo elástico y garantizar un par motor de sujeción grande debido a que la pérdida de la energía de impacto provocada por la deformación elástica del cuerpo elástico se restringe a una medida pequeña. En consecuencia, se posibilita la adaptación a un trabajo tal como el trabajo de sujeción de un perno y se amplía el uso de la herramienta de impacto además de los efectos que pueden obtenerse con las realizaciones todavía más preferidas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para permitir una mejor comprensión de la presente invención, y para mostrar cómo puede llevarse a cabo la misma, se hará referencia a continuación, sólo a modo de ejemplo, a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es una vista en sección transversal longitudinal que muestra una parte de mecanismo de impacto giratorio de una herramienta de impacto según la realización 1 de la invención;

la figura 2 es una vista que muestra, a escala ampliada, detalles de una parte A en la figura 1;

la figura 3 es una vista en perspectiva en despiece ordenado que muestra la parte de mecanismo de impacto giratorio de la herramienta de impacto según la realización 1 de la invención;

la figura 4 es una vista en perspectiva en despiece ordenado que muestra la parte de mecanismo de impacto giratorio de la herramienta de impacto según la realización 1 de la invención;

la figura 5 es una vista lateral que muestra un yunque de la herramienta de impacto según la realización 1 de la invención;

la figura 6 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea B-B en la figura 5;

la figura 7 es una vista, similar a la figura 6, que muestra una configuración adicional de un amortiguador de caucho;

5 la figura 8 es una vista, similar a la figura 6, que muestra una configuración adicional de un amortiguador de caucho;

la figura 9 es una vista, similar a la figura 6, que muestra una configuración adicional de un amortiguador de caucho;

la figura 10 es una vista en sección transversal longitudinal que muestra una parte de mecanismo de impacto giratorio de una herramienta de impacto según la realización 2 de la invención;

la figura 11 es una vista en sección transversal ampliada tomada a lo largo de la línea C-C en la figura 10; y

10 la figura 12 es una vista en sección transversal longitudinal que muestra una herramienta de impacto convencional.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Las realizaciones ilustradas de la invención se describirán a continuación con referencia a los dibujos adjuntos.

<Realización 1>

15 La figura 1 es una vista en sección transversal longitudinal que muestra una parte de mecanismo de impacto giratorio de una herramienta de impacto según la realización, la figura 2 es una vista que muestra, a escala ampliada, detalles de una parte A, las figuras 3 y 4 son vistas en perspectiva en despiece ordenado que muestran la parte de mecanismo de impacto giratorio de la herramienta de impacto, la figura 5 es una vista lateral que muestra un yunque, y la figura 6 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea B-B en la figura 5.

20 La herramienta de impacto según la realización es una herramienta de tipo inalámbrico portátil que comprende un paquete de batería como fuente eléctrica, y un motor como fuente de accionamiento, siendo la construcción de la misma igual que la de la herramienta de impacto convencional mostrada en la figura 12 con la excepción de una parte de la misma. En consecuencia, se omite una explicación repetida para la misma construcción que la mostrada en la figura 12, y sólo se dará una explicación para una construcción característica de la invención.

25 La herramienta de impacto según la realización presenta una característica en la provisión de un mecanismo de amortiguamiento en un yunque 3. En este caso, el mecanismo de amortiguamiento satisface una función de amortiguamiento en una dirección de giro y en una dirección axial, transmite un par motor de un valor ajustado o más directamente, y comprende específicamente piezas separadas 3A, 3B proporcionadas dividiendo axialmente el yunque 3 en dos mitades, y un amortiguador de caucho 13 como material de amortiguamiento entre ambas piezas separadas 3A, 3B.

30 El amortiguador de caucho 13 actúa también como un cuerpo elástico que evita el contacto directo entre un diente de encaje 3c y una superficie de extremo substancialmente en forma de disco en una base del diente de encaje 3c, que definen una primera parte cóncava-convexa que se describe posteriormente, y un diente de encaje 3f y una superficie de extremo de una parte de resalte 3e en una base del diente de encaje 3f, que definen una segunda parte cóncava-convexa, en una dirección de giro y en una dirección axial.

35 Una de las piezas separadas 3A se moldea para que tenga substancialmente forma de disco, y se forma de manera central a la misma con un orificio circular 3a. La pieza separada 3A se forma solidariamente en una superficie de extremo de la misma hacia el martillo 8 con un saliente lineal 3b, que pasa a través de un centro de la misma tal como se muestra en la figura 3, el martillo 8 se forma solidariamente en una superficie de extremo (una superficie de extremo opuesta a la pieza separada 3A) de la misma con dos salientes con forma de sector 8b, que están espaciados un ángulo de 180° en una dirección circunferencial entre sí, tal como se muestra en la figura 4, y los salientes 8b y el saliente 3b formados en la pieza separada 3A se acoplan y se desacoplan entre sí de manera intermitente cada media revolución tal como se describe posteriormente. Además, la pieza separada 3A se forma solidariamente en la otra superficie de extremo (una superficie de extremo opuesta a la pieza separada 3B) de la misma con dos dientes de encaje 3c, que están espaciados un ángulo de 180° en una dirección circunferencial entre sí, tal como se muestra en las figuras 4 a 6, y los dientes de encaje 3c respectivos se forman con dos rebajes arqueados 3c-1 (véase la figura 6). Además, se proporciona un orificio circular 8c de manera central al martillo 8 para extenderse a través del mismo.

50 En este caso, debido a que los salientes 8b del martillo 8 y el saliente 3b de la pieza separada 3A se acoplan y se desacoplan entre sí repetidamente según se describe posteriormente, la pieza separada 3A sirve como una primera pieza separada que repite el acoplamiento y desacoplamiento respecto del martillo 8. La primera parte cóncava-convexa se define mediante el diente de encaje 3c y la superficie de extremo substancialmente en forma de disco en la base del diente de encaje 3c.

Además, la otra de las piezas separadas 3B comprende una parte de resalte en forma de disco 3e formada solidariamente en un extremo de una parte de árbol hueca 3d y que se extiende en una dirección perpendicular a un eje del mismo, la parte de resalte 3e se forma solidariamente en una superficie de extremo (una superficie de extremo opuesta a la pieza separada 3A) del mismo con dos dientes de encaje 3f, que son similares a los dientes de encaje 3c en la pieza separada 3A y que están espaciados un ángulo de 180° en una dirección circunferencial entre sí tal como se muestra en las figuras 3, 5, y 6, y los dientes de encaje 3f respectivos se forman con dos rebajes arqueados 3f-1 (véase la figura 6).

En este caso, la pieza separada 3B sirve como una segunda pieza separada a diferencia de la primera pieza separada. La segunda parte cóncava-convexa se define mediante el diente de encaje 3f y la superficie de extremo de la parte de resalte 3e en la base del diente de encaje 3f.

Además, tal como se muestra en las figuras 3, 4, y 6, el amortiguador de caucho 13 comprende cuatro piezas de amortiguador en forma de columna 13b dispuestas con un paso equiangular de manera circunferencial (un paso de 90 grados) alrededor de un orificio circular formado de manera central 13a y formadas solidariamente entre sí.

Por lo tanto el yunque 3 se aloja en la carcasa de martillo 5 con la parte de árbol 3d de su pieza separada 3B soportada de manera giratoria por el metal de soporte 14 tal como se muestra en la figura 1, la otra 3A de las piezas separadas se ensambla a una superficie de extremo de la parte de resalte 3e de la pieza separada 3B con el amortiguador de caucho 13 entre las mismas de modo que los dientes de encaje 3c, 3f se disponen alternativamente en una dirección circunferencial tal como se muestra en la figura 6, y la pieza separada 3A se soporta mediante un extremo de punta 7b del husillo 7, que se extiende a través del orificio circular 3a formado de manera central al mismo, para poder girar y moverse axialmente respecto de la pieza separada 3B. Además, el extremo de punta 7b del husillo 7 se extiende a través del orificio circular 3a de la pieza separada 3A y el orificio circular 13a del amortiguador de caucho 13 para encajar en un orificio circular 3g de la otra 3B de las piezas separadas.

Además, tal como se muestra en la figura 2, un anillo de metal 15 para soportar el empuje y un anillo de caucho 16 se interponen entre una superficie posterior de la parte de resalte 3e de la pieza separada 3B del yunque 3 y un resalte de extremo 14a del metal de soporte 14.

A propósito, en un estado en el que el yunque 3 se aloja en la carcasa de martillo 5 como se ha descrito anteriormente, se define un espacio a lo largo de una forma hacia fuera del amortiguador de caucho mediante los dientes de encaje 3c, 3f, que se disponen alternativamente en una dirección circunferencial de ambas piezas separadas 3A, 3B, y el amortiguador de caucho 13 se encaja y aloja en el espacio tal como se muestra en la figura 6.

Por lo tanto, en un estado sin carga, en el que ninguna fuerza de impacto giratorio actúa sobre el yunque 3, se definen una holgura circunferencial δ_1 y una holgura axial δ_2 (véase la figura 5) entre los dientes de encaje 3c, 3f de ambas piezas separadas 3A, 3B tal como se muestra en las figuras 5 y 6(a).

La herramienta de punta 4 está montada de forma que puede retirarse en la parte de árbol 3d de la pieza separada 3B del yunque 3, y el martillo 8 dotado de los salientes 8b, que se acoplan a y se desacoplan del saliente 3b formado en una superficie de extremo exterior de la pieza separada 3A, se desvía de manera constante hacia el yunque 3 (hacia un extremo de punta) mediante el resorte 10.

A continuación, se proporciona una explicación a una acción de la herramienta de impacto construida de la manera descrita anteriormente.

En la parte de mecanismo de impacto giratorio, se reduce en velocidad el giro de un árbol de salida (un árbol motor) del motor a través de un mecanismo de engranaje planetario que va a transmitirse al husillo 7, de modo que el husillo 7 se acciona de manera giratoria a una velocidad predeterminada. De esta manera, cuando se acciona el husillo 7 de manera giratoria, su giro se transmite al martillo 8 a través de un mecanismo de leva, los salientes en el martillo 8 se acoplan con el saliente 3b de la pieza separada 3A del yunque 3 para hacer girar la pieza separada 3A antes de que el martillo realice media revolución.

Cuando una fuerza de reacción (una fuerza de reacción de acoplamiento) que acompaña al acoplamiento de los salientes 8b del martillo 8 y el saliente 3b de la pieza separada 3A del yunque 3 genera un giro relativo entre el martillo 8 y el husillo 7, el martillo 8 comienza a retirarse hacia el motor a la vez que comprime el resorte 10 a lo largo de la ranura de leva de husillo 7a del mecanismo de leva. Cuando el movimiento hacia atrás del martillo 8 provoca que los salientes 8b del martillo 8 superen el saliente 3b de la pieza separada 3A del yunque 3 para liberar el acoplamiento de ambos, el martillo 8 se acelera rápidamente en una dirección de giro y hacia adelante debido a la energía elástica acumulada en el resorte 10 y la acción del mecanismo de leva además del par motor del husillo 7 que va a moverse hacia adelante por la desviación del resorte 10, y sus salientes 8b se acoplan de nuevo con el saliente 3b en el yunque 3 para comenzar a girar el yunque 3. En este momento, mientras una gran fuerza de impacto giratorio se aplica al yunque 3, se absorben y se amortiguan las vibraciones de impacto mediante la deformación elástica axial del amortiguador de caucho 13, que provoca la fuerza de impacto, debido a que el yunque

3 está construido con el amortiguador de caucho 13 interpuesto entre las dos piezas separadas 3A, 3B y la holgura axial δ_2 se define entre ambas piezas separadas 3A, 3B tal como se muestra en la figura 5.

Según la realización, el amortiguador de caucho 13 se interpone entre la pieza separada 3A y la pieza separada 3B del yunque 3 para evitar un contacto directo de ambas piezas separadas 3A, 3B en la dirección de giro y en la dirección axial, de modo que aún cuando el par motor relativo se genera entre ambas piezas separadas 3A, 3B, el amortiguador de caucho 13 elimina el contacto entre ambas piezas separadas 3A, 3B y de este modo no se generan fuerzas de rozamiento entre ambas. En consecuencia, sólo las fuerzas de reacción ejercidas por el amortiguador de caucho 13 tras la deformación elástica del amortiguador de caucho 13 impiden los movimientos axiales relativos de ambas piezas separadas 3A, 3B, de modo que el yunque 3 presenta una capacidad mejorada de amortiguamiento axial. Por consiguiente, las vibraciones axiales transmitidas a la herramienta de punta 4 se hacen pequeñas y el ruido generado por un trozo de madera, que representa una parte de ruido muy importante en un trabajo de apriete de rosca para un trozo de madera, se vuelve pequeño.

Además, cuando el par motor se aplica al yunque 3, el amortiguador de caucho 13 se deforma elásticamente, de modo que ambas piezas separadas 3A, 3B giran relativamente. Mientras el par motor siga siendo pequeño, hay una holgura entre los dientes de encaje 3c, 3f, pero cuando el par motor supera un cierto valor, los dientes de encaje 3c, 3f entran en contacto directamente entre sí tal como se muestra en la figura 6 (b), de modo que el par motor se transmite directamente a la pieza separada 3B desde la pieza separada 3A. De ese modo, aún cuando se aumenta el par motor, la deformación del amortiguador de caucho 13 puede restringirse hasta un cierto límite y puede evitarse la rotura del amortiguador de caucho 13. Además, debido a que la pérdida de la energía de impacto (energía cinética) provocada por la deformación elástica del amortiguador de caucho 13 está limitada a una medida pequeña, es posible garantizar un par motor de sujeción grande. En consecuencia, se posibilita la adaptación a un trabajo del tipo tal como el trabajo de sujeción de un perno y se amplía el uso de la herramienta de impacto.

Además, debido a que el amortiguador de caucho 13 actúa como material de amortiguamiento en la dirección de giro de ambas piezas separadas 3A, 3B, un sonido de impacto generado tras la colisión de los dientes de encaje 3c, 3f se vuelve pequeño. Por tanto, no sólo se limita a un grado pequeño el sonido producido por el trozo de madera sino también el ruido producido por el cuerpo de herramienta.

A continuación, se repiten las mismas acciones y una fuerza de impacto giratorio se transmite intermitente y repetidamente al tornillo 11 desde la herramienta de punta 4, y el tornillo 11 se atornilla en un trozo de madera que es un objeto sujeto.

Las figuras 7 a 9, respectivamente, muestran diversas configuraciones de un amortiguador de caucho como material de amortiguamiento. Además, las figuras 7 a 9 son las mismas que la figura 6, (a) en las figuras respectivas muestra un estado sin carga, y (b) muestra un estado cargado, en el que actúa el par motor de un valor ajustado o superior.

En una configuración mostrada en la figura 7, un amortiguador de caucho 13 comprende cuatro piezas de amortiguador en forma de columna independientes 13c, y cuando el par motor de la pieza separada 3A del yunque 3 supera un valor predeterminado, las piezas de amortiguador respectivas 13c del amortiguador de caucho 13 se deforman elásticamente tal como se muestra en la figura 7 (b) para provocar que los dientes de encaje 3c de la pieza separada 3A hagan tope contra (contacto metálico) los dientes de encaje 3f de la pieza separada 3B, de modo que el par motor se transmite directamente a la otra 3B de las piezas separadas desde una 3A de las piezas separadas y el yunque 3 gira solidariamente para transmitir el giro a la herramienta de punta 4. En este caso, debido a que las cuatro piezas de amortiguador 13c, que forman el amortiguador de caucho 13, se proporcionan independientemente, es posible ajustar opcionalmente la rigidez de las piezas de amortiguador (constante elástica) para cambiar la característica de todo el amortiguador de caucho 13 según sea necesario.

Además, en una configuración mostrada en la figura 8, un amortiguador de caucho 13 comprende una pieza de amortiguador con forma de huso central 13d y cuatro piezas de amortiguador en forma de columna independientes 13e dispuestas alrededor de la pieza de amortiguador, y cuando el par motor de la pieza separada 3A del yunque 3 supera un valor predeterminado, el amortiguador de caucho 13 se deforma elásticamente tal como se muestra en la figura 8 (b) para provocar que los dientes de encaje 3c de una 3A de las piezas separadas haga tope contra (contacto metálico) los dientes de encaje 3f de la otra 3B de las piezas separadas, de modo que el par motor se transmite directamente a la otra 3B de las piezas separadas desde una 3A de las piezas separadas y el yunque 3 gira solidariamente para transmitir el giro a la herramienta de punta 4. Además, en este caso, debido a que la pieza de amortiguador 13d y las cuatro piezas de amortiguador 13e, que forman el amortiguador de caucho 13, se proporcionan independientemente, es posible ajustar opcionalmente la rigidez de las piezas de amortiguador (constante elástica) para cambiar la característica de todo el amortiguador de caucho 13 según sea necesario.

Además, en una configuración mostrada en la figura 9, se reduce el número de piezas de amortiguador en forma de columna 13b, que forman un amortiguador de caucho 13, para que sean dos, y las piezas de amortiguador 13b se disponen solidariamente en posiciones simétricas espaciadas un ángulo de 180° en una dirección circunferencial, de modo que tal disposición puede adoptarse adecuadamente, en particular, en el caso en el que no es necesario un gran par motor de transmisión.

Además, el amortiguador de caucho 13 usado en la herramienta de impacto según la invención basta para satisfacer una función de amortiguamiento tanto en una dirección de giro como en una dirección axial, para evitar un contacto directo entre ambas piezas separadas 3A, 3B del yunque 3 en la dirección axial mientras que la propia máquina está en funcionamiento, y para actuar de modo que cuando se aplica un par motor con un valor ajustado o superior, el diente de encaje 3c de la pieza separada 3A hace contacto directamente con el diente de encaje 3f de la pieza separada 3B en la dirección circunferencial, y puede obtenerse una característica adecuada cambiando un espesor del amortiguador de caucho 13 y los ángulos de los dientes de encaje 3c, 3f de las piezas separadas 3A, 3B del yunque 3 de conformidad con las especificaciones del producto. Además, en el caso en el que no se provoca ningún problema en términos de especificaciones del producto aún cuando el par motor de transmisión se ajusta para ser bajo, los ángulos de los dientes de encaje 3c, 3f de ambas piezas separadas 3A, 3B pueden aumentarse para evitar un contacto directo también en la dirección circunferencial.

<Realización 2>

A continuación, se proporciona una explicación a la realización 2 de la invención con referencia a las figuras 10 y 11. Además, la figura 10 es una vista en sección transversal longitudinal que muestra una parte de mecanismo de impacto giratorio de una herramienta de impacto según la realización, y la figura 11 es una vista en sección transversal ampliada tomada a lo largo de la línea C-C en la figura 10, los mismos elementos en estas figuras que los de las figuras 1 y 2 se indican mediante los mismos números de referencia que en la anterior.

La herramienta de impacto según la realización presenta la característica de que un mecanismo de amortiguamiento se prevé en una herramienta de punta 4. En este caso, el mecanismo de amortiguamiento satisface una función de amortiguamiento tanto en una dirección de giro como en una dirección axial y directamente transmite un par motor de un valor ajustado o superior de la misma forma que la realización 1, comprendiendo específicamente el mecanismo de amortiguamiento las piezas separadas 4A, 4B proporcionadas dividiendo axialmente la herramienta de punta 4 en dos mitades, y un amortiguador de caucho 17 interpuesto entre ambas piezas separadas 4A, 4B para actuar como material de amortiguamiento.

Es decir, tal como se muestra en la figura 11, se forman solidariamente dos dientes de encaje 4a en una superficie de extremo de la pieza separada 4A de la herramienta de punta 4 de la misma forma que la realización 1, y se forman dos dientes de encaje similares 4b solidariamente en una superficie de extremo de la otra 4B de las piezas separadas opuesta a una de las piezas separadas. Un amortiguador de caucho 17 se encaja a presión en un espacio definido por los dientes de encaje 4a, 4b de ambas piezas separadas 4A, 4B dispuestas alternativamente en una dirección circunferencial. Además, la razón por la cual el amortiguador de caucho 17 se encaja a presión en la realización es evitar el desprendimiento de la pieza separada 4B de la herramienta de punta 4.

Por lo tanto, en la herramienta de impacto según la realización, debido a que el mecanismo de amortiguamiento proporcionado en la herramienta de punta 4 satisface una función de amortiguamiento tanto en una dirección de giro como en una dirección axial, las vibraciones axiales y las vibraciones giratorias, que acompañan a una fuerza de impacto, se absorben y se amortiguan mediante el mecanismo de amortiguamiento y en particular, se suprime la propagación de las vibraciones axiales desde un mecanismo de impacto giratorio que es una fuente de vibraciones a un trozo de madera, de modo que se obtiene la reducción de ruido.

Además, el mecanismo de amortiguamiento provoca que los dientes de encaje 4a de la pieza separada 4A de la herramienta de punta 4 hagan contacto directamente con los dientes de encaje 4b de la otra 4B de las piezas separadas con respecto al par motor de un valor ajustado o superior (véase la figura 11 (b)), y ambas piezas separadas 4A, 4B se hacen solidarias para transmitir un par motor de un valor ajustado o superior directamente al tornillo 11 para hacer girar el mismo, de modo que se evita una disminución de la capacidad de sujeción.

En consecuencia, es posible en la herramienta de impacto según la realización llevar a cabo una reducción de ruido sin incurrir en una disminución de la capacidad de sujeción.

La invención es útil en la aplicación a una herramienta de impacto, tal como un taladro percutor, etc., para la generación de una fuerza de impacto giratorio para realizar un trabajo necesario y, en particular, la consecución de la reducción de ruido.

REIVINDICACIONES

1. Herramienta de impacto, que comprende:
 - un motor;
 - un husillo (7) dispuesto para accionarse de manera giratoria por el motor;
 - 5 una herramienta de punta (4);
 - un yunque (3);
 - un martillo (8);
 - un mecanismo de impacto giratorio (3, 8) montado en el husillo, disponiéndose el mecanismo de impacto giratorio para generar una fuerza de impacto giratorio que va a transmitirse intermitentemente a la herramienta de punta (4) a través del yunque (3) desde el martillo (8) para de ese modo proporcionarse a la herramienta de punta (4); y
 - 10 un mecanismo de amortiguamiento (13) proporcionado en el yunque (3) o la herramienta de punta (4) para realizar una función de amortiguamiento,
 - caracterizada porque:
 - 15 el mecanismo de amortiguamiento se proporciona para realizar la función de amortiguamiento en una dirección de giro y en una dirección axial y para transmitir directamente un par motor de un valor ajustado o superior.
2. Herramienta de impacto según la reivindicación 1, en la que el mecanismo de amortiguamiento se proporciona dividiendo el yunque (3) o la herramienta de punta (4) axialmente en dos piezas separadas (3A, 3B, 4A, 4B) e interponiendo un amortiguador (13) entre las dos piezas separadas para sostener ambas piezas separadas para hacer que las mismas puedan moverse relativamente en la dirección de giro y en la dirección axial.
3. Herramienta de impacto según la reivindicación 2, en la que se forman holguras axiales ($\delta 2$) y circunferenciales ($\delta 1$) entre las dos piezas separadas (3A, 3B, 4A, 4B) del yunque (3) o la herramienta de punta (4) en el momento de no aplicación de carga, y
 - en la que, cuando el par motor en el momento de aplicación de carga supera el valor ajustado, las dos piezas separadas (3A, 3B, 4A, 4B) entran en contacto de manera circunferencial entre sí para transmitir directamente un par motor a la otra de las piezas separadas (3B, 4B) desde una de las piezas separadas (3A, 4A).
4. Herramienta de impacto según la reivindicación 1, en la que:
 - el martillo (8) se dispone para girarse y moverse axialmente mediante una fuerza de accionamiento del motor;
 - el yunque (3) se dispone para repetir un acoplamiento/desacoplamiento respecto del martillo (8) que acompaña a los movimientos de giro y axial del martillo para generar la fuerza de impacto giratorio;
 - 35 la herramienta de punta (4) se monta en el yunque (3); y
 - el mecanismo de amortiguamiento se prevé en el yunque (3) y comprende:
 - una primera pieza separada (3A) que incluye una primera parte cóncava-convexa (3c) en un lado opuesto al martillo (8) y que se dispone para repetir el acoplamiento/desacoplamiento respecto del martillo (8);
 - 40 una segunda pieza separada (3B) que incluye una segunda parte cóncava-convexa (3f) que puede acoplarse con la primera parte cóncava-convexa (3c) de la primera pieza separada (3A) en la dirección de giro, y en la que va a montarse la herramienta de punta (4); y
 - un cuerpo elástico (13) interpuesto entre las piezas separadas primera (3A) y segunda (3B) para evitar un contacto directo entre la primera parte cóncava-convexa (3c) y la segunda parte cóncava-convexa (3f) en la dirección de giro y en la dirección axial en el momento de no aplicación de carga o cuando el par motor en el momento de aplicación de carga está por debajo del valor ajustado, en la que dichas primera y segunda partes cóncava-convexa (3c, 3f) definen un espacio a lo largo de una forma hacia fuera del cuerpo elástico en el que se coloca y aloja el cuerpo elástico (13).
 - 45

5. Herramienta de impacto según la reivindicación 4, en la que, cuando el par motor supera el valor ajustado, las piezas separadas primera y segunda (3A, 3B) giran relativamente contra la fuerza elástica del cuerpo elástico (13), para poner las partes cóncavas-convexas primera (3c) y segunda (3f) en contacto directamente entre sí.

FIG. 1

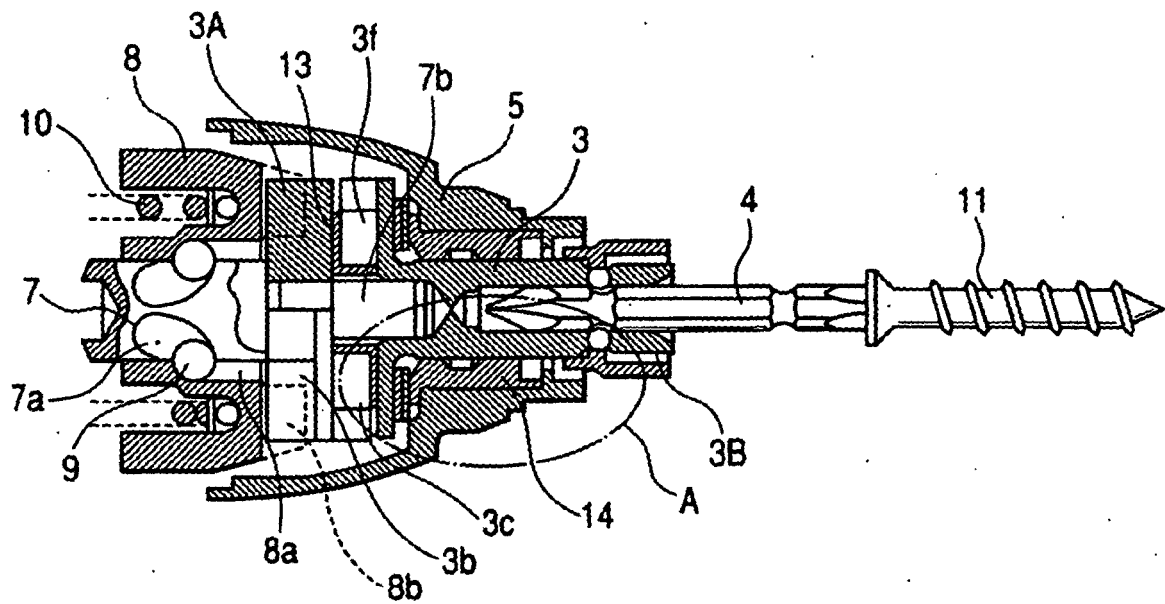
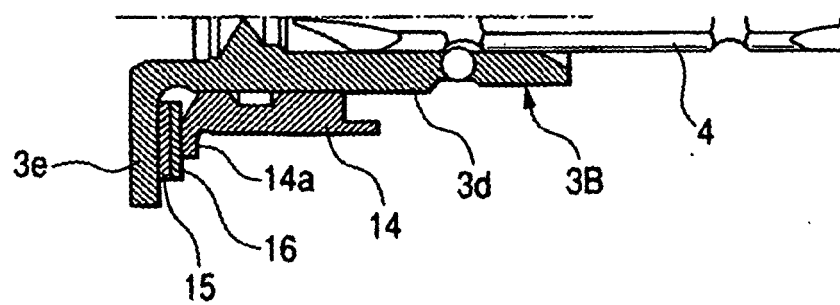
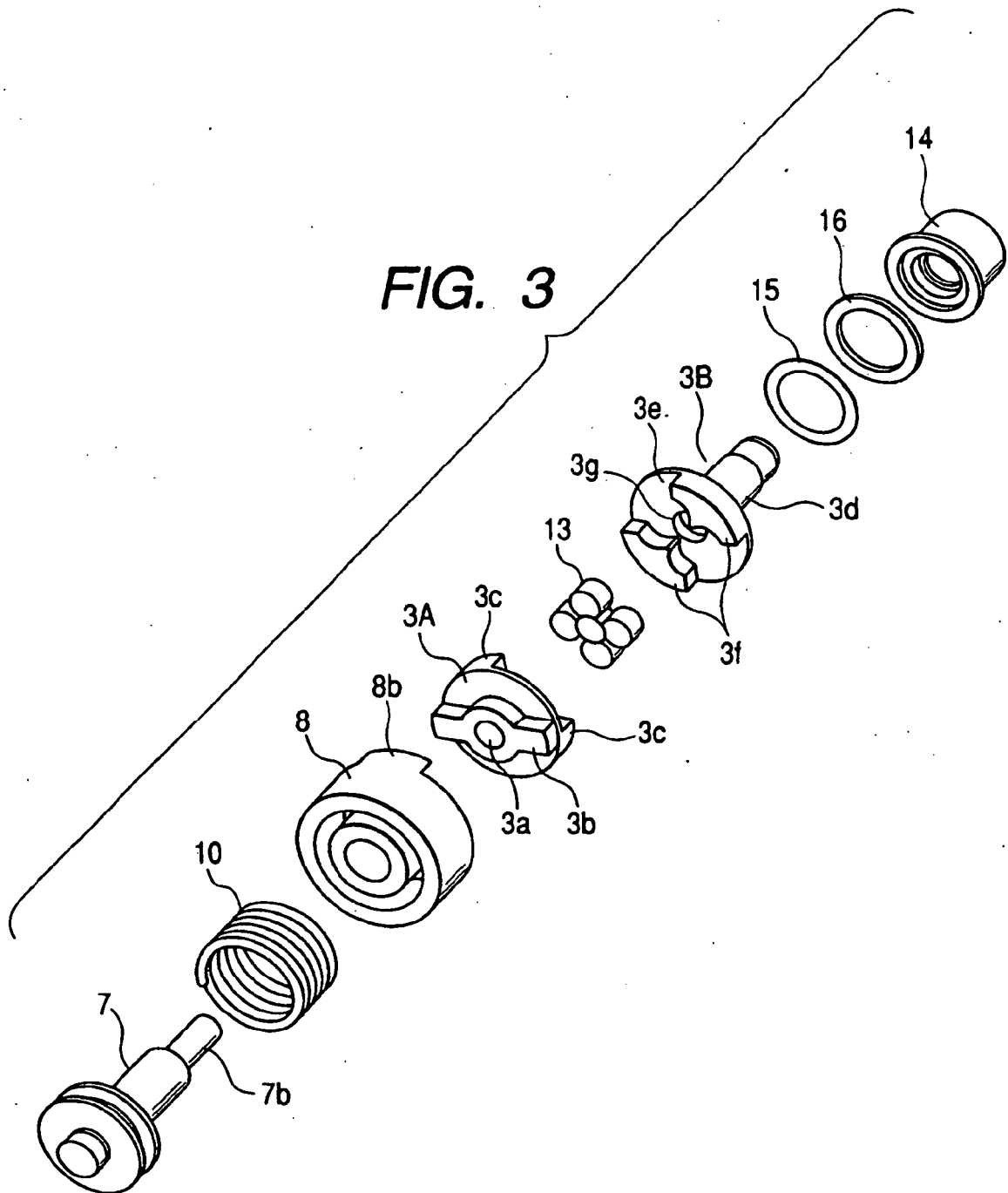


FIG. 2





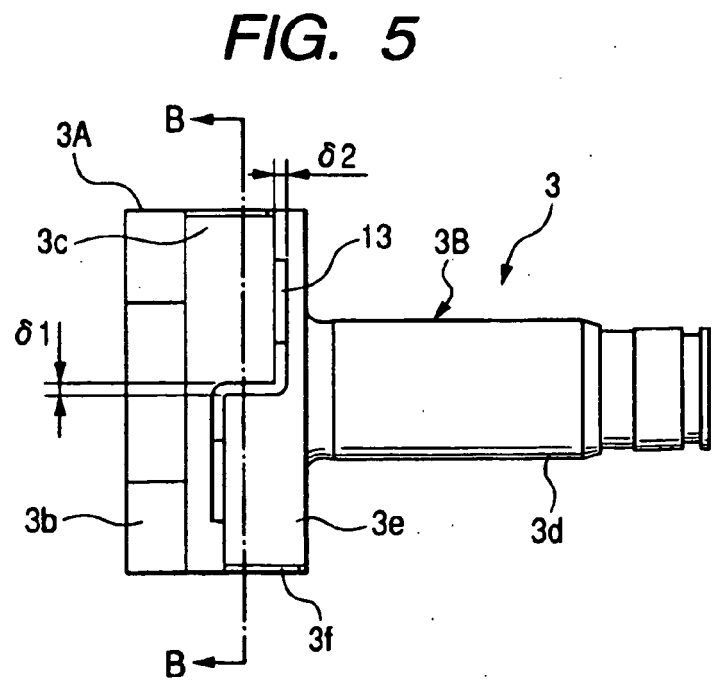
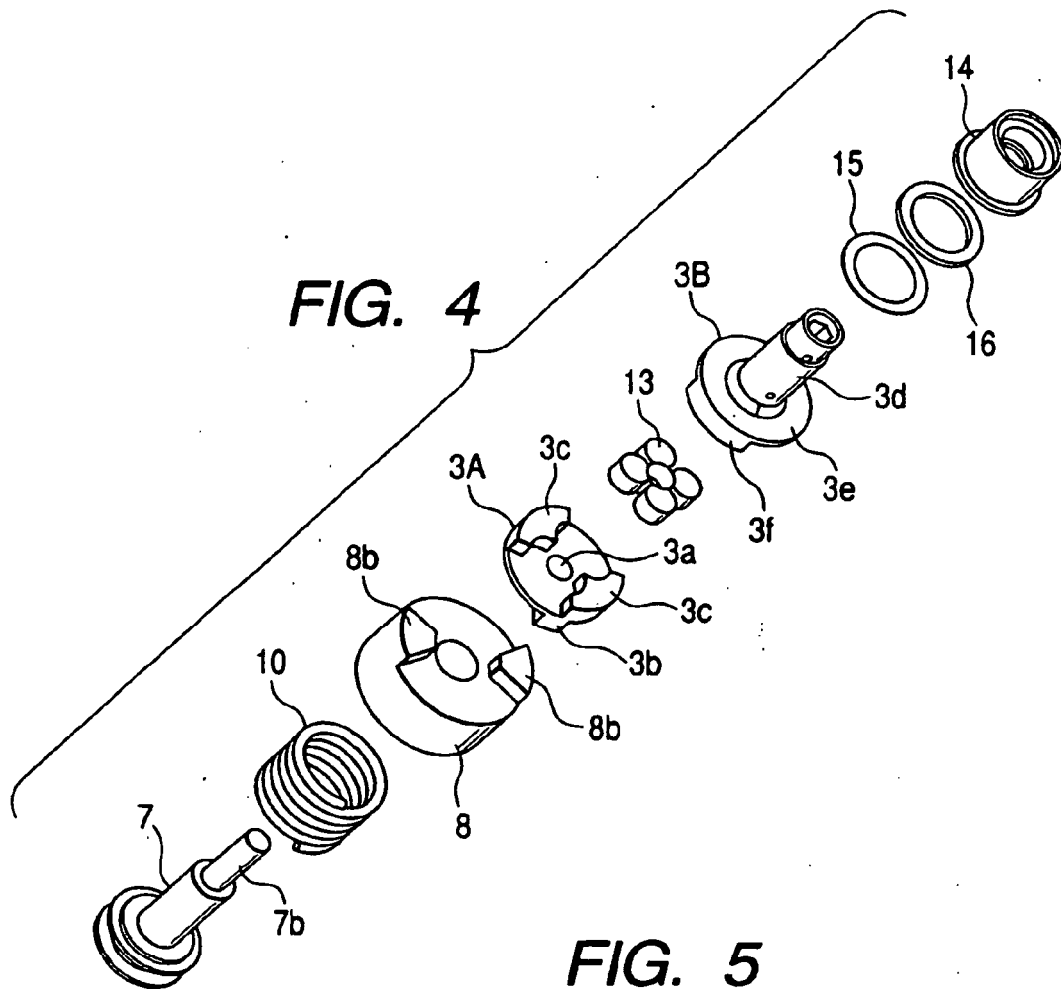


FIG. 6A

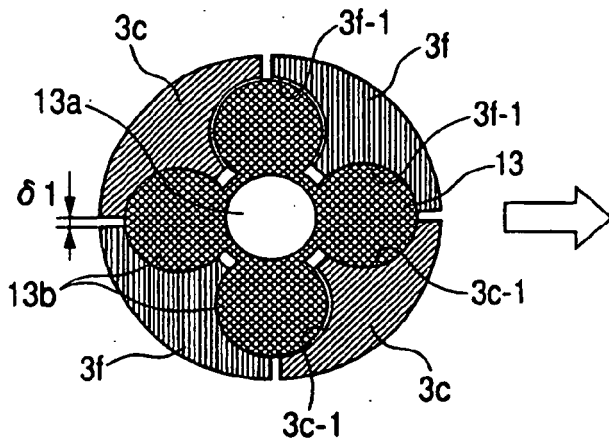


FIG. 6B

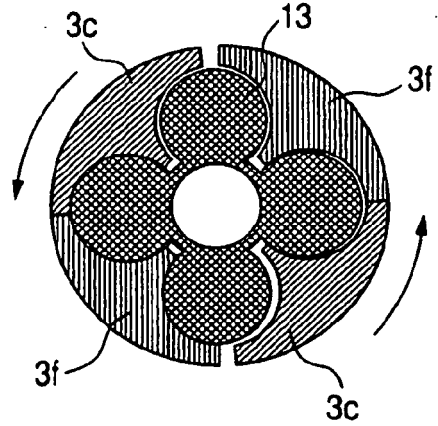


FIG. 7A

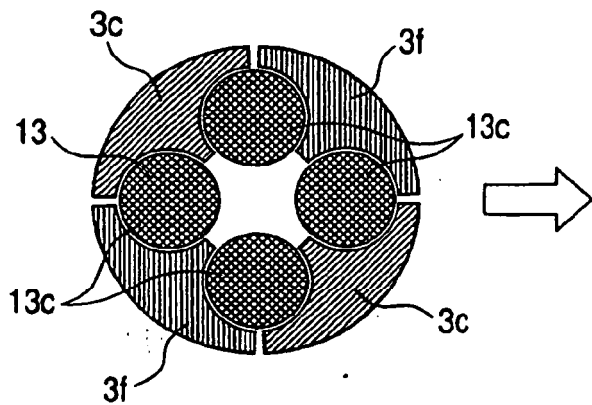


FIG. 7B

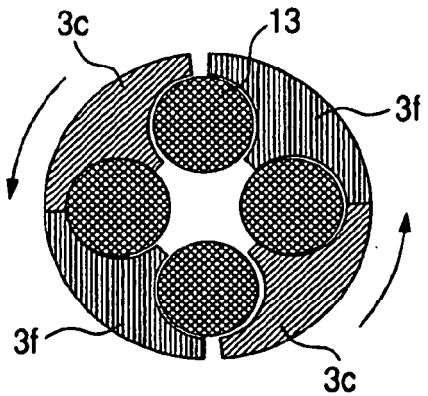


FIG. 8A

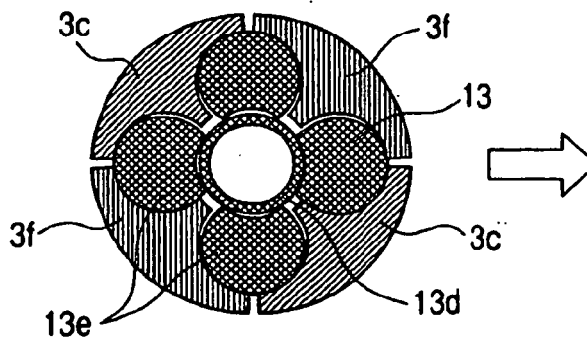


FIG. 8B

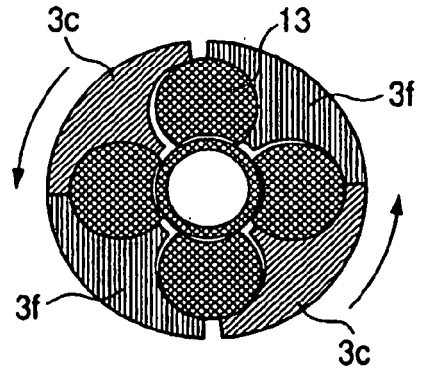


FIG. 9A

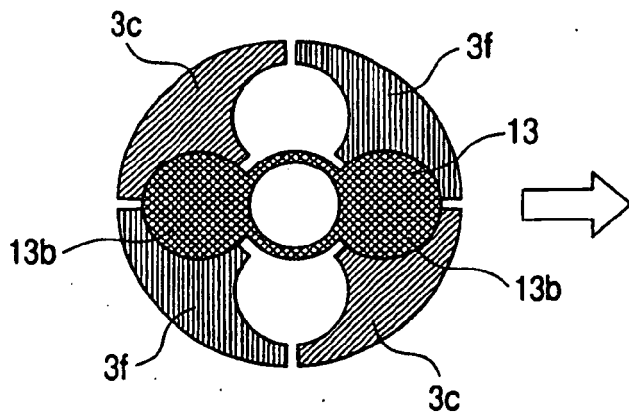


FIG. 9B

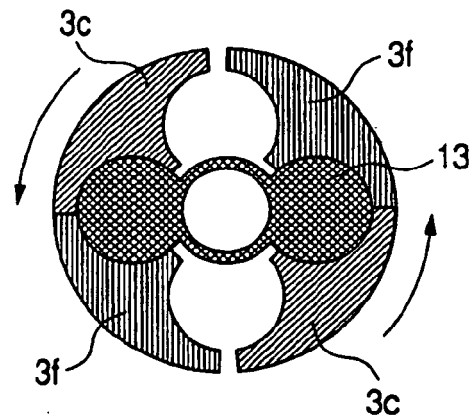


FIG. 10

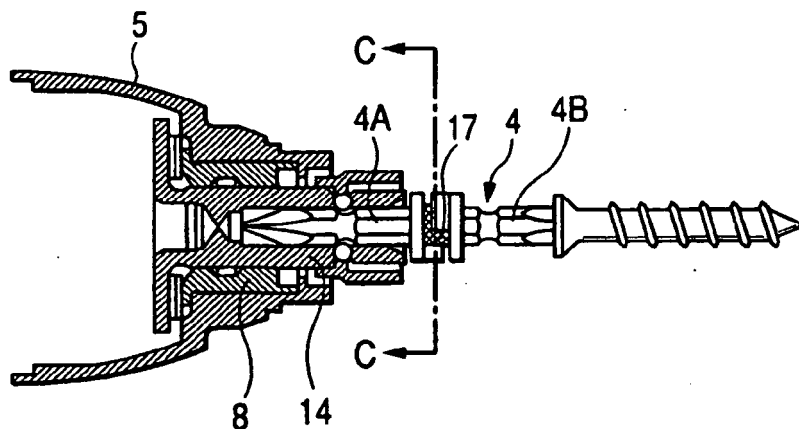


FIG. 11A

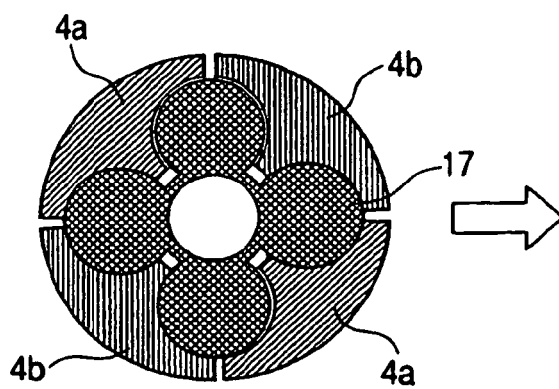
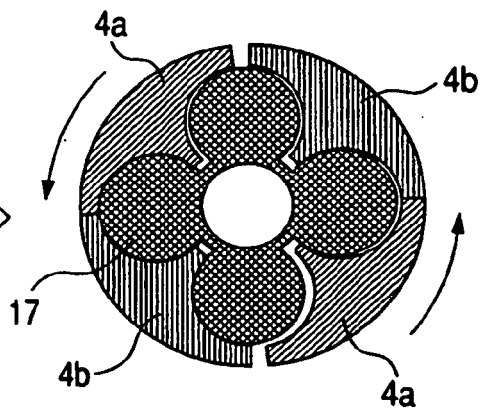


FIG. 11B



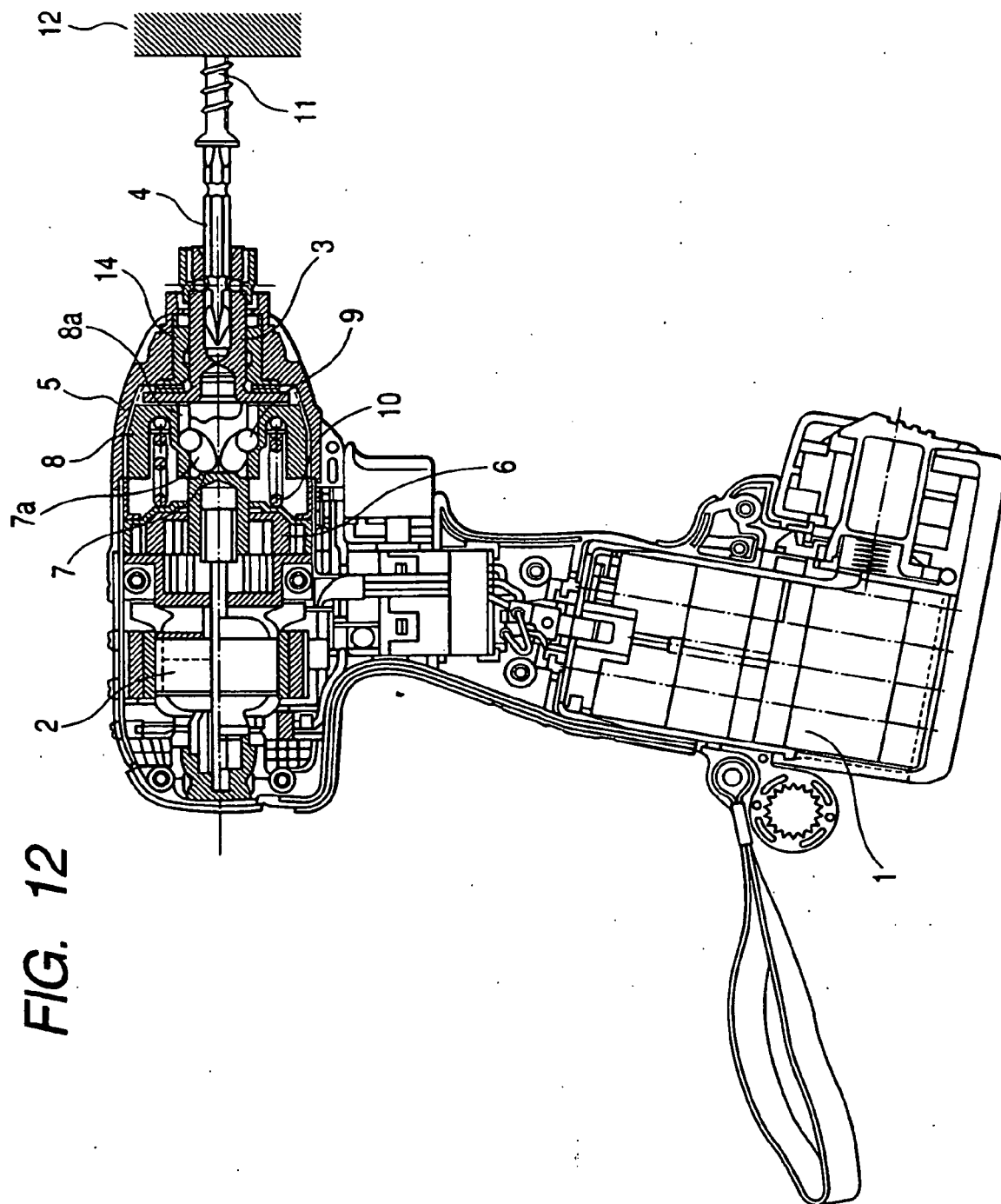


FIG. 12