

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 565 957**

51 Int. Cl.:

B25F 5/02 (2006.01)

B25B 21/02 (2006.01)

B25B 23/00 (2006.01)

B25F 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.02.2011** **E 11723634 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.01.2016** **EP 2533943**

54 Título: **Aparato para apretar tornillos**

30 Prioridad:

09.02.2010 US 302598 P

05.01.2011 US 430105 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.04.2016

73 Titular/es:

HYTORC DIVISION UNEX CORPORATION

(100.0%)

333 Route 17 North

Mahwah, NJ 07430, US

72 Inventor/es:

RASKA, RICHARD, J.;

JUNKERS, ERIC, P. y

KOPPENHOEFER, PETER

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 565 957 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

Aparato para apretar tornillos

Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

- 5 Esta solicitud es una solicitud de continuación de la Solicitud Estadounidense copendiente No. de Serie 61/302,598, que tiene fecha de presentación del 9 de febrero de 2010, titulada "Herramienta de par que tiene intensificador y medios de impacto" y la Solicitud Estadounidense copendiente No. de Serie 61/430,105, que tiene fecha de presentación del 5 de enero de 2011, titulada "Un aparato para Apretar y Aflojar un Tornillo Industrial

Descripción de la invención

- 10 Las herramientas intensificadoras de par accionadas por electricidad son conocidas a través de recientes descripciones de solicitud de patente. En un primer modo, de alta velocidad y bajo par, por lo menos un mecanismo intensificador gira junto con la carcasa de herramienta y unidad de salida de la herramienta. En un segundo modo, de baja velocidad y alto par, por lo menos un mecanismo intensificador gira en una dirección mientras que la carcasa de herramienta tiende a girar en la dirección opuesta. Se impide que la carcasa gire por medio de un accesorio de reacción conectado con un objeto estacionario.
- 15 El documento EP 2 210 708 A1 se dirige a una herramienta de impacto giratoria que incluye una fuente de energía de accionamiento para la producción de energía de rotación, un eje de accionamiento accionado por la energía rotacional suministrada desde la fuente de energía de accionamiento, un eje de salida conectado operativamente al eje de accionamiento para recibir la energía rotacional, y un mecanismo de impacto acoplado operativamente con el eje de accionamiento.
- 20 El documento EP 2 082 840 A2 describe una herramienta de intensificación de par que tiene una carcasa, una unidad de intensificación de par que proporciona por lo menos dos modos de funcionamiento, que incluyen un primer modo en el que la herramienta funciona con una alta velocidad y un bajo par y un segundo modo en el que la herramienta funciona con una baja velocidad y un alto par, una manija para ser sostenida por el operador de la herramienta, un elemento adicional que actúa como una manija para un mejor agarre en el primer modo en el que la herramienta opera con alta velocidad y bajo par y también como un brazo de reacción para hacer tope contra un
- 25 objeto estacionario para impedir que la carcasa gire en el segundo modo cuando la herramienta opera con baja velocidad y alto par, y una unidad de conmutación para conmutar la herramienta entre el primer y segundo modos y configurarla de tal manera que cuando el operador no la acciona sobre la unidad de conmutación cuando la herramienta está en el segundo modo de operación con baja velocidad y alto par, y cuando la unidad de conmutación se conmuta por el operador, mientras que el elemento adicional actúa como una manija, la herramienta se conmuta al primer modo de operación con alta velocidad y bajo par, hasta que el operador deja de accionar sobre la unidad de conmutación y la herramienta se conmuta a sí misma de nuevo al segundo modo de operación.
- 30 El documento US 2010/0011912 A1 muestra una llave potenciada par de mano para apretar y aflojar los tornillos, la herramienta potenciada de par tiene un motor, una carcasa, por lo menos una manija configurada para contener la llave potenciada de par en una posición y halar un activador con la mano de un operador, y un dispositivo de seguridad que se puede operar con la otra mano del operador, de tal manera que cuando es operado por la otra mano del operador, la llave potenciada de par está funcionando para apretar o aflojar el tornillo, pero cuando el operador utiliza una sola mano para sujetar la llave potenciada de par en posición y halar el activador, la llave potenciada de par no está funcionando para apretar o aflojar el tornillo.
- 35 Otras llaves de potencia de par se muestran en los documentos US 2007/251359 A1 y EP 2 055 436 A2.
- A menudo, las características de aplicación afectan adversamente los trabajos de atornillamiento e incluyen, por ejemplo, pernos, roscas de tuerca y superficies corroídos, sucios, retorcidos, llenos de residuos, borrosos, defectuosos, irregulares, desorientados, desalineados y/o lubricadas desigualmente. La superación de los eventos adversos de atornillado muchas veces no es factible en el primer modo.
- 40 La mayoría de los mecanismos de impacto se basan en una masa que se va a girar a alta velocidad, la cual crea una inercia que finaliza en un movimiento de martilleo. Se conocen diversos mecanismos de impacto y pueden incluir por lo menos un martillo que golpea un yunque mientras que otros pueden operar mediante vibración provocada por la interferencia entre la entrada de energía y la salida de accionamiento.
- 45 Algunos mecanismos de impacto conocidos son efectivos para superar los diversos eventos adversos de atornillado. Sin embargo, la vibración absorbida por el operador con un alto par, provocada por la alta masa del mecanismo de impacto es dañina. Por ejemplo, los valores europeos de acción de exposición a vibración de mano a brazo diarios
- 50

de herramientas eléctricas es menor de 2.5 m/s^2 . Las herramientas de impacto de más alto par de mano conocidas exceden este valor. Por lo tanto, se limita la salida del par en el primer modo para evitar dañar al operador.

5 Los mecanismos de impacto de baja masa y de bajo par conocidos pueden evitar que la exposición a la vibración dañe al operador y pueden ser ideales para superar los diversos eventos adversos de atornillado cuando se atornillan o desatornillan los tornillos. Desafortunadamente, son inefectivos para aflojar los tornillos con un alto par o corroídos que se encuentran atorados a sus juntas y son inadecuados para necesidades de mayor par que en general requieren precisión de par.

10 Se sabe que el uso de accesorios de reacción a altas velocidades de giro provoca lesiones. El daño comúnmente sucede en las extremidades del operador cuando se encuentra accidentalmente en el lugar equivocado ya que el accesorio de reacción se puede golpear contra un objeto estacionario. Por lo tanto, se limita la velocidad con la cual operan estas herramientas.

15 Una herramienta intensificadora de par eléctrica de doble velocidad recientemente descubierta opera a muy alta velocidad para atornillar o destornillar una tuerca sin necesidad de accesorios de reacción. Esta herramienta hace girar su carcasa junto con su medio intensificador de par, aún así el operador debe absorber la fuerza de reacción cuando la herramienta es operada sin un accesorio de reacción. La fuerza de giro no puede exceder valores bajos de par. De otra forma, el brazo del operador sucumbiría a la fuerza de reacción y se torcería una vez que la herramienta aplica un par para superar eventos adversos de atornillado. En muchos casos, esta herramienta debe reaccionar contra un objeto estacionario para alcanzar valores de par suficientes para superar eventos adversos de atornillado, obviamente a menor velocidad.

20 Las limitaciones de herramientas actuales obligan a los operadores a utilizar dos herramientas: una llave de impacto para atornillar o destornillar una tuerca, en ausencia de eventos adversos de atornillado, debido a la alta fuerza de impacto, alta velocidad de rotación y baja fuerza de reacción; y una llave de par con un accesorio de reacción para apretar o aflojar la tuerca debido a un alto par preciso y medible. Las llaves de impacto ya no son aceptables a alto par debido a la imprecisión y a vibración, lo que es una causa del codo de tenista. Y las llaves de par ya no son
25 aceptables a bajo par debido a baja velocidad.

Por lo tanto, la presente invención ha considerado tratar estos problemas.

De acuerdo con un primer aspecto de la invención proporcionamos un aparato para apretar y aflojar asistido por reacción y libre de reacción de un tornillo industrial que incluye:

un motor para generar una fuerza de giro para girar el tornillo;

30 un mecanismo de multiplicación de fuerza de giro para un modo de baja velocidad/alto par que incluye una pluralidad de transmisores de multiplicación de fuerza de giro;

un mecanismo de impacto de fuerza de giro para un modo de baja velocidad/alto par que incluye una pluralidad de transmisores de impacto de fuerza de giro;

una carcasa conectada de forma operativa con por lo menos un transmisor de multiplicación;

35 un mecanismo de reacción para transferir una fuerza de reacción generada sobre la carcasa durante el modo de baja velocidad/alto par a un objeto estacionario;

en donde durante el modo de baja velocidad/alto par por lo menos giran dos transmisores de multiplicación en relación uno con el otro; por lo menos giran dos transmisores de impacto; o por lo menos giran dos transmisores de impacto y por lo menos un transmisor de multiplicación;

40 y en donde durante el modo de baja velocidad/alto par por lo menos golpetean dos transmisores de impacto o: gira la carcasa y por lo menos dos transmisores de multiplicación; la carcasa y por lo menos dos transmisores de multiplicación giran; o la carcasa y por lo menos dos transmisores de multiplicación giran para lograr un movimiento de martilleo desde el mecanismo de impacto.

Las características adicionales de la invención se establecen en las reivindicaciones 2 a 25 adjuntas a esta.

45 Ventajosamente, esta invención trata las preocupaciones y problemas industriales con una herramienta que: por lo general cae por debajo de los valores de acción de exposición a vibraciones recomendados debido a que el mecanismo de retención impacta sólo en el primer modo - a baja velocidad, alto par, el mecanismo de impacto no impacta y por lo tanto no vibra; proporciona una gran inercia en el primer modo debido a una alta masa de

cooperación entre mecanismos de multiplicación e impacto, que aumentan la salida de par del mecanismo de retención; atornilla y desatornilla los tornillos a alta velocidad sin el uso de un accesorio de reacción incluso cuando un par más alto que el absorbible por un operador se requiere para la superación de los eventos adversos de atornillado; y aflojar muy bien los tornillos apretados y corroídos que están pegados a sus juntas y apretar los tornillos a un par más alto y preciso deseado con el uso de un aparato de reacción en el segundo modo.

Se puede describir la invención a modo de ejemplo solo con referencia a los dibujos acompañantes, en los cuales:

La Figura 1 es una vista en perspectiva de una realización de la presente invención;

La Figura 2 es una vista lateral, en sección transversal, de una realización de la presente invención;

La Figura 3 es una vista lateral, en sección transversal, de una realización de la presente invención;

La Figura 4 es una vista lateral, en sección transversal, de una realización de la presente invención;

La Figura 5 es una vista lateral, en sección transversal, de una realización de la presente invención;

La Figura 6 es una vista lateral, en sección transversal, de una realización de la presente invención; y

La Figura 7 es una vista lateral, en sección transversal, de una realización de la presente invención.

Con referencia a la Figura 1 a modo de ejemplo, esta muestra una vista en perspectiva de una realización de la presente invención como un aparato 1 para apretado y aflojado asistido por reacción y libre de reacción de un tornillo industrial. El aparato 1 incluye: un ensamble 100 de accionamiento; un ensamble 200 de intensificación; un ensamble 300 de cambiador de engranaje/modo; un ensamble 400 de reacción de giro/tiro; y un ensamble 500 de seguridad.

Con referencia a la Figura 2 a modo de ejemplo, esta muestra una vista en sección transversal de una realización de la presente invención como el aparato 1A. El aparato 1A es similar al aparato 1 como se observa por la duplicación de los números de referencia.

El ensamble 100 de accionamiento puede incluir un carcasa 101 de accionamiento, un mecanismo 102 de accionamiento, una manija 104, y un mecanismo 105 de conmutación. El medio 102 de accionamiento genera una fuerza de giro para girar el tornillo y se muestra formado como un medio de accionamiento de motor el cual incluye un motor.

El mecanismo 102 de accionamiento también se puede formar como un mecanismo de accionamiento manual, tal como una llave de par. El mecanismo 102 de accionamiento genera un par para la operación del aparato 1A. La carcasa 101 de accionamiento se muestra como un cuerpo cilíndrico con la manija 104 que es sostenida por un operador y proporcionada con el mecanismo 105 de conmutación para encender y apagar el motor.

El ensamble 200 de intensificación incluye un mecanismo 210 de multiplicación de fuerza de giro sustancialmente para un modo de baja velocidad/alto par que incluye una pluralidad de transmisores de multiplicación de fuerza de giro. En esta realización el ensamble 200 de intensificación incluye tres transmisores 211, 212 y 213 de multiplicación. Los transmisores 211, 212 y 213 de multiplicación pueden incluir cajas de velocidades; engranajes planetarios; engranajes de anillo; engranajes principales; engranajes de oscilación; engranajes cicloidales; engranajes epicicloidales; conectores; separadores; anillos desviadores anillos de retención; bujes; rodamientos; tapas; engranajes de transmisión; ejes de transmisión; pasadores de colocación; ruedas de accionamiento; resortes; o cualquier combinación de los mismos. Los transmisores 211, 212 y 213 de multiplicación pueden incluir otros componentes similares bien conocidos.

Se debe entender que existen diversos mecanismos de impacto conocidos, incluso la mayor parte consiste en un yunque y un martillo de giro. El martillo es girado por el motor y el yunque tiene una resistencia de giro. Esto genera una acción de martilleo, la cual se pasa a la unidad de salida. El ensamble 200 de intensificación incluye un mecanismo 250 de impacto de fuerza de giro sustancialmente para un modo de baja velocidad/alto par que incluye una pluralidad de transmisores de impacto de fuerza de giro. En esta realización el ensamble 200 de intensificación incluye dos transmisores 251 y 252 de impacto de fuerza de giro. Los transmisores 251 y 252 de impacto pueden incluir martillos; yunques; conectores; separadores; anillos desviadores anillos de retención; bujes; rodamientos; tapas; engranajes de transmisión; ejes de transmisión; pasadores de colocación; ruedas de accionamiento; resortes; o cualquier combinación de los mismos. Los transmisores 251 y 252 de impacto pueden incluir otros componentes similares bien conocidos.

- Las herramientas intensificadoras de par conocidas usualmente son energizadas por motores neumáticos, eléctricos, hidráulicos o de pistones. A menudo, la salida de fuerza y velocidad de rotación se aumenta o disminuye por medio de engranajes planetarios o similares, los cuales se vuelven parte del motor. Algunas herramientas conocidas eliminan temporalmente uno o varios de los medios intensificadores para incrementar la velocidad de rotación del motor de herramienta. Otras herramientas conocidas utilizan mecanismos de intensificación y/o reducción de engranajes como componentes independientes o adyacentes al motor para incrementar y/o disminuir la velocidad de rotación del eje. La presente invención también puede incluir dichos mecanismos de intensificación y/o reducción de engranajes como mecanismos independientes, como transmisores de multiplicación y parte de mecanismo 210 de multiplicación o como transmisores de impacto y parte de mecanismo 250 de impacto.
- El ensamble 200 de intensificación incluye una carcasa 220 de intensificación conectada de forma operativa con por lo menos un transmisor de multiplicación. El aparato 1A incluye un mecanismo 401 de reacción del ensamble 400 de reacción, que no se muestra completamente en las figuras 2-7. El mecanismo 401 de reacción transfiere una fuerza de reacción generada sobre la carcasa 220 durante el modo de baja velocidad/alto par a un objeto estacionario.
- En general la operación del aparato 1A requiere activación o desactivación del mecanismo 250 de impacto que se puede hacer de forma manual con un conmutador. El aparato 1A incluye un mecanismo 230 de conmutación del aparato de desplazamiento 1A del ensamble 200 de intensificación entre ya sea: mecanismo 210 de multiplicación; mecanismo 250 de impacto; parte de mecanismo 210 de multiplicación (tal como por ejemplo uno de la pluralidad de transmisores de multiplicación); parte de mecanismo 250 de impacto (tal como por ejemplo uno de la pluralidad de transmisores de impacto); o cualquier combinación de los mismos. El mecanismo 230 de conmutación puede incluir: collares de desplazamiento; anillos desviadores; rodamiento de bolas; rodamientos; anillos de retención; o cualquier combinación de los mismos. El mecanismo 230 de conmutación puede incluir otros componentes similares bien conocidos.
- En operación, las RPM del aparato 1A disminuyen a medida que se incrementa el par. La activación o desactivación del mecanismo 250 de impacto alternativamente se puede automatizar de tal manera que cuando las RPM caen por debajo o exceden un número predeterminado, el mecanismo 250 de impacto se vuelve inefectivo o efectivo. Para hacer efectivo el modo de impacto para tornillos industriales, se recomienda tomar un dispositivo de martillo y yunque como se conoce, lo cual consiste en una carcasa de impacto, por lo menos un martillo y un yunque que se conecta usualmente con la unidad de salida de la herramienta que hace girar al tornillo.
- En operación, las RPM del aparato 1A disminuyen a medida que se incrementa el par. La activación o desactivación del mecanismo 250 de impacto alternativamente se puede automatizar de tal manera que cuando las RPM caen por debajo o exceden un número predeterminado, el mecanismo 250 de impacto se vuelve inefectivo o efectivo. Para hacer efectivo el modo de impacto para tornillos industriales, se recomienda tomar un dispositivo de martillo y yunque como se conoce, lo cual consiste en una carcasa de impacto, por lo menos un martillo y un yunque que se conecta usualmente con la unidad 270 de salida de la herramienta que hace girar al tornillo.
- El aparato 1A incluye un eje 260 de entrada para ayudar en la transferencia de la fuerza de giro desde el motor 102 hasta ya sea: mecanismo 210 de multiplicación; mecanismo 250 de impacto; parte de mecanismo 210 de multiplicación (tal como por ejemplo uno de la pluralidad de transmisores 211, 212, 213 de multiplicación); parte de mecanismo 250 de impacto (tal como por ejemplo uno de la pluralidad de transmisores 251, 252 de impacto); o cualquier combinación de los mismos. El aparato 1A incluye un eje de salida para ayudar en la transferencia de la fuerza de giro al tornillo industrial a través de una unidad 270 de salida desde ya sea: mecanismo 210 de multiplicación; mecanismo 250 de impacto; parte de mecanismo 210 de multiplicación (tal como por ejemplo uno de la pluralidad de transmisores 211, 212, 213 de multiplicación); parte de mecanismo 250 de impacto (tal como por ejemplo uno de la pluralidad de transmisores 251, 252 de impacto); o cualquier combinación de los mismos.
- En general el aparato de la presente invención hace uso de un mecanismo 250 de impacto y un mecanismo 210 de multiplicación. En el primer modo de alta velocidad/bajo par (véase por ejemplo Figura 1) el mecanismo 250 de impacto actúa para proporcionar una fuerza de giro a un martillo. En un segundo modo de baja velocidad/alto par (véase por ejemplo Figura 2) el mecanismo 250 de impacto actúa como una extensión para pasar sobre la fuerza de giro desde una parte de la herramienta a otra. El mecanismo 250 de impacto se puede ubicar cerca al motor 102 de herramienta (Figura 7), cerca a la unidad 270 de salida de herramienta o cualquier lugar entre ellos (Figuras 1 a 6).
- En el primer modo, (por ejemplo Figura 2) el mecanismo 250 de impacto siempre recibe una fuerza de giro y gira; la carcasa puede o no puede recibir una fuerza de giro; y la salida de par es relativamente baja, lo cual explica porque la carcasa no necesita reaccionar. Observe que en la mayoría de realizaciones de la presente invención, el mecanismo 250 de impacto es operable solo a alta velocidad. Esto a su vez significa que a baja velocidad, cuando el mecanismo 210 intensificador de par es operable, no hay impacto, de tal manera que tampoco hay vibración con un alto par. En general, como se muestra en la Figura 2, por lo menos dos transmisores 211, 212, 213 de multiplicación son unitarios para lograr un movimiento de martilleo desde el mecanismo 250 de impacto.

La siguiente descripción se relaciona con las Figuras 2 a 7. Observe que los términos similares son intercambiables, tales como, por ejemplo: intensificador, multiplicador y multiplicación; impacto e impacción.

Más específicamente, en una realización del modo de impacto, la carcasa de herramienta y las etapas 211, 212, 213 de engranajes permanecen fijas mientras golpea el impacto 250. Cuando el mecanismo 250 de impacto se encuentra distante del motor 102, un eje del motor 102 pasa por el centro de los multiplicadores 210 al mecanismo 250 de impacto y desde ahí hasta la unidad 270 de salida. Cuando el mecanismo 250 de impacto se encuentra inmediatamente después del motor 103 y en frente de los multiplicadores 210, el motor 102 acciona el mecanismo 250 de impacto y un eje pasa desde el mecanismo 250 de impacto a través del centro de los multiplicadores 210 de la unidad 270 de salida.

En otra realización, del modo de impacto, la carcasa de herramienta y las etapas 211, 212, 213 de engranaje giran al unísono mientras que golpea el impacto 250 al bloquear las etapas 211, 212, 213 de engranaje. Esto se puede realizar al conectar ya sea: el engranaje principal con el engranaje de anillo; el engranaje principal con la caja de velocidades; o la caja de velocidades con el engranaje de anillo de una etapa planetaria. En cada caso todas las cajas de velocidades y la carcasa actúan de manera similar a una extensión de giro desde el motor 102 hasta el mecanismo 250 de impacto o desde el mecanismo 250 de impacto hasta la unidad 270 de salida de la herramienta.

En otra realización del modo de impacto, la carcasa de herramienta permanece fija y las cajas de velocidades giran al unísono mientras que golpea el impacto 250 al bloquear las cajas de velocidades una con la otra. Cuando el mecanismo 250 de impacto se encuentra distante del motor 102, la(s) caja(s) de velocidades actúa(n) como una extensión dentro de la carcasa desde el motor 102 hasta el mecanismo 250 de impacto. Cuando el mecanismo 250 de impacto se encuentra inmediatamente después del motor 102 y en frente de los multiplicadores 210 las cajas de velocidades o caja de velocidades actúa(n) como una extensión dentro de la carcasa desde el mecanismo 250 de impacto hasta la unidad 270 de salida de la herramienta.

En general, durante el segundo modo de baja velocidad/alto par, como se muestra en la Figura 3, por lo menos dos transmisores 211, 212, 213 de multiplicación giran uno con relación al otro. En el modo de multiplicador, la carcasa de herramienta gira siempre opuesta a los engranajes principales y al eje de salida de los multiplicadores 210, lo cual explica porque tiene que reaccionar la carcasa de la herramienta. Cuando el par se intensifica por el multiplicador 210, la velocidad de giro es tan lenta que el mecanismo 250 de impacto es inefectivo. Si el mecanismo 250 de impacto se encuentra ubicado después del multiplicador 210 y cerca de la unidad 270 de salida de la herramienta, el mecanismo 250 de impacto no impactará si gira con el último engranaje principal. Si el mecanismo 250 de impacto se encuentra ubicado antes del multiplicador 210 y cerca del motor 102, el mecanismo 250 de impacto gira a alta velocidad y necesita ser bloqueado.

En una realización donde el mecanismo 250 de impacto está distante del motor 102, ocurre lo siguiente: el mecanismo 250 de impacto permanece fijo mientras giran los multiplicadores 210; el eje de salida del motor 102 se transmite al multiplicador 210 para multiplicación de par; y el último engranaje principal se extiende a través del mecanismo 250 de impacto hasta la unidad 270 de salida. Cuando el mecanismo 250 de impacto se encuentra inmediatamente después del motor 102 y en frente de los multiplicadores 210, el eje de salida del motor 102 pasa a través del mecanismo 250 de impacto hasta el multiplicador para multiplicación de par y el último engranaje principal se extiende hasta la unidad 270 de salida.

En otra realización, el mecanismo 250 de impacto gira a la velocidad del último engranaje principal de la fuerza que aplican los multiplicadores 210. Cuando el mecanismo 250 de impacto está distante del motor 102, el eje de salida del motor 102 pasa al multiplicador para multiplicación de par y el último engranaje principal gira el mecanismo 250 de impacto, el cual a su vez gira el eje de salida de la herramienta. Cuando el mecanismo 250 de impacto se encuentra inmediatamente después del motor 102 y en frente de los multiplicadores 210, que giran el mecanismo 250 de impacto para girar los multiplicadores 210 resultaría en impacto, lo cual se debe evitar. Por otra parte, el mecanismo 250 de impacto se puede bloquear al bloquear el martillo con la carcasa de impacto, o al bloquear el martillo con el yunque. El mecanismo 250 de impacto actúa como una extensión entre la unidad 270 de salida del motor 102 y el primer engranaje principal del multiplicador.

La velocidad del último engranaje principal del multiplicador puede ser suficientemente alta para operar el mecanismo 250 de impacto. El impacto sobre el eje de salida de la herramienta es evitable al bloquear el martillo con la carcasa de impacto, el martillo con el yunque, la carcasa de impacto con la carcasa de herramienta o el martillo con la carcasa de herramienta.

En una realización específica del primer modo, como por ejemplo se muestra en la mitad superior de la Figura 6, el mecanismo 210 de multiplicación está cerca del motor 102 y antes del mecanismo 250 de impacto. El motor 102 deriva el mecanismo 210 de multiplicación y extiende su fuerza de salida a través de por lo menos una parte del mecanismo 210 de multiplicación por medio de un pasador hacia la unidad 270 de salida. En una realización específica del primer modo, como por ejemplo se muestra en la mitad superior de la Figura 7, el mecanismo 250 de impacto está cerca del motor 102 y antes del mecanismo 210 de multiplicación. El mecanismo 250 de impacto

extiende su fuerza de salida a través de por lo menos una parte del mecanismo 210 de multiplicación por medio de un pasador hacia la unidad 270 de salida.

REIVINDICACIONES

1. Una herramienta potenciada para apretar y aflojar asistido por reacción y libre de reacción de un tornillo industrial que incluye:

un motor (102) para generar una fuerza de giro para girar el tornillo;

5 un mecanismo (210) de multiplicación de fuerza de giro para un modo de baja velocidad/alto par que incluye una pluralidad de transmisores (211, 212, 213) de multiplicación de fuerza de giro;

una manija (104) para sostener la herramienta potenciada,

un mecanismo (250) de impacto de fuerza de giro para un modo de baja velocidad/alto par que incluye una pluralidad de transmisores (251, 252) de impacto de fuerza de giro;

10 una carcasa conectada de forma operativa con por lo menos un transmisor de multiplicación; un mecanismo de reacción para transferir una fuerza de reacción generada sobre la carcasa durante el modo de baja velocidad/alto par a un objeto estacionario;

15 en donde durante el modo de baja velocidad/alto par por lo menos dos transmisores (211, 212, 213) de multiplicación giran en relación uno con el otro; por lo menos giran dos transmisores (251, 252) de impacto; o por lo menos giran dos transmisores (251, 252) de impacto y por lo menos un transmisor de multiplicación;

y en donde durante el modo de baja velocidad/alto par por lo menos golpetean dos transmisores (251, 252) de impacto y: la carcasa y por lo menos dos transmisores (211, 212, 213) de multiplicación aún giran; la carcasa y por lo menos dos transmisores (211, 212, 213) de multiplicación giran; o la carcasa y por lo menos dos transmisores (211, 212, 213) de multiplicación aún giran para lograr un movimiento de martilleo desde el mecanismo (250) de impacto.

20 2. La herramienta potenciada de cualquiera de las reivindicaciones precedentes que incluyen un conmutador para cambiar la herramienta entre ya sea:

el mecanismo (210) de multiplicación; el mecanismo (250) de impacto; parte del mecanismo (210) de multiplicación; parte del mecanismo (250) de impacto; o cualquier combinación de los mismos.

3. La herramienta potenciada de cualquiera de las reivindicaciones precedentes que incluye:

25 un eje (260) de entrada para ayudar en la transferencia de la fuerza de giro desde el motor (102) hasta ya sea: el mecanismo (210) de multiplicación; el mecanismo (250) de impacto; parte del mecanismo (210) de multiplicación; parte del mecanismo (250) de impacto; o cualquier combinación de los mismos; un eje (270) de salida para ayudar en la transferencia de la fuerza de giro al tornillo industrial a través de una unidad de salida desde ya sea:

30 el mecanismo (210) de multiplicación; el mecanismo (250) de impacto; parte del mecanismo (210) de multiplicación; parte del mecanismo (250) de impacto; o cualquier combinación de los mismos.

4. La herramienta potenciada de cualquiera de las reivindicaciones precedentes en donde los transmisores (211, 212, 213) de multiplicación incluyen ya sea: caja de velocidades; engranaje planetario; engranaje de anillo; engranaje principal; engranaje de oscilación; engranaje cicloidal; engranaje epicicloidal; o cualquier combinación de los mismos.

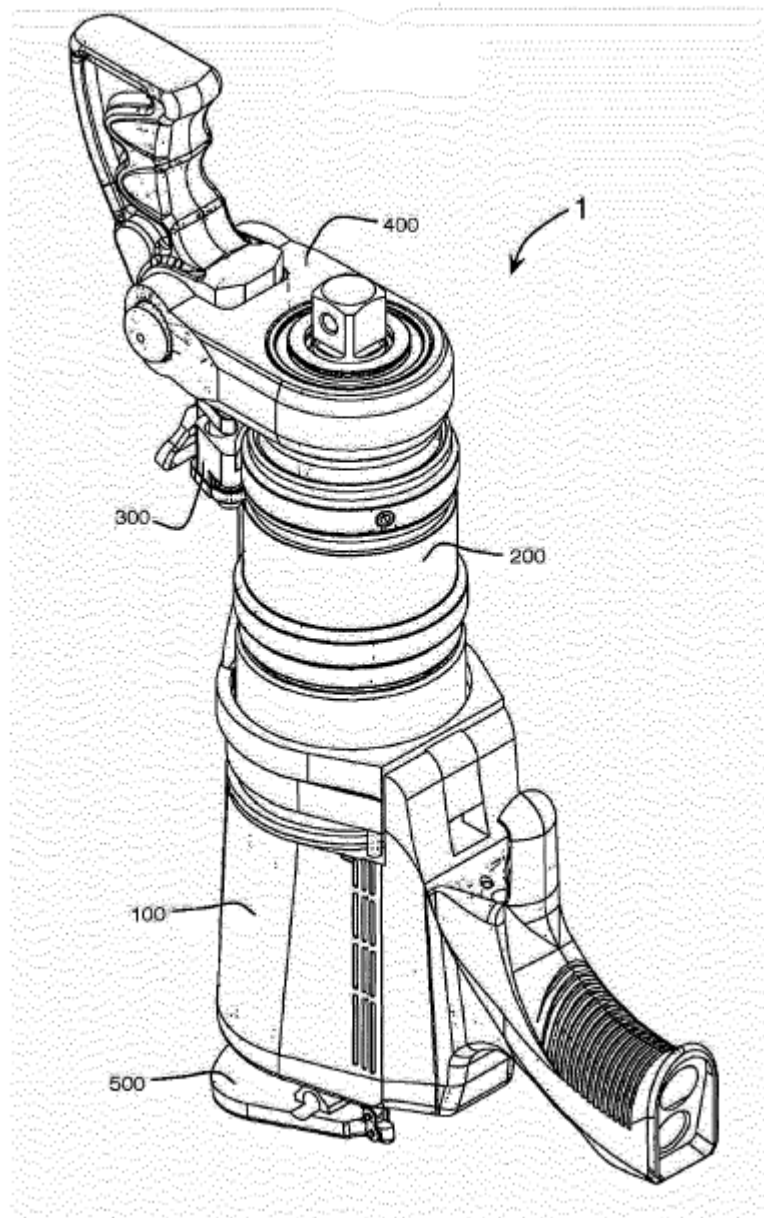
35 5. La herramienta potenciada de cualquiera de las reivindicaciones precedentes en donde los transmisores (251, 252) de impacto incluyen un martillo y un yunque.

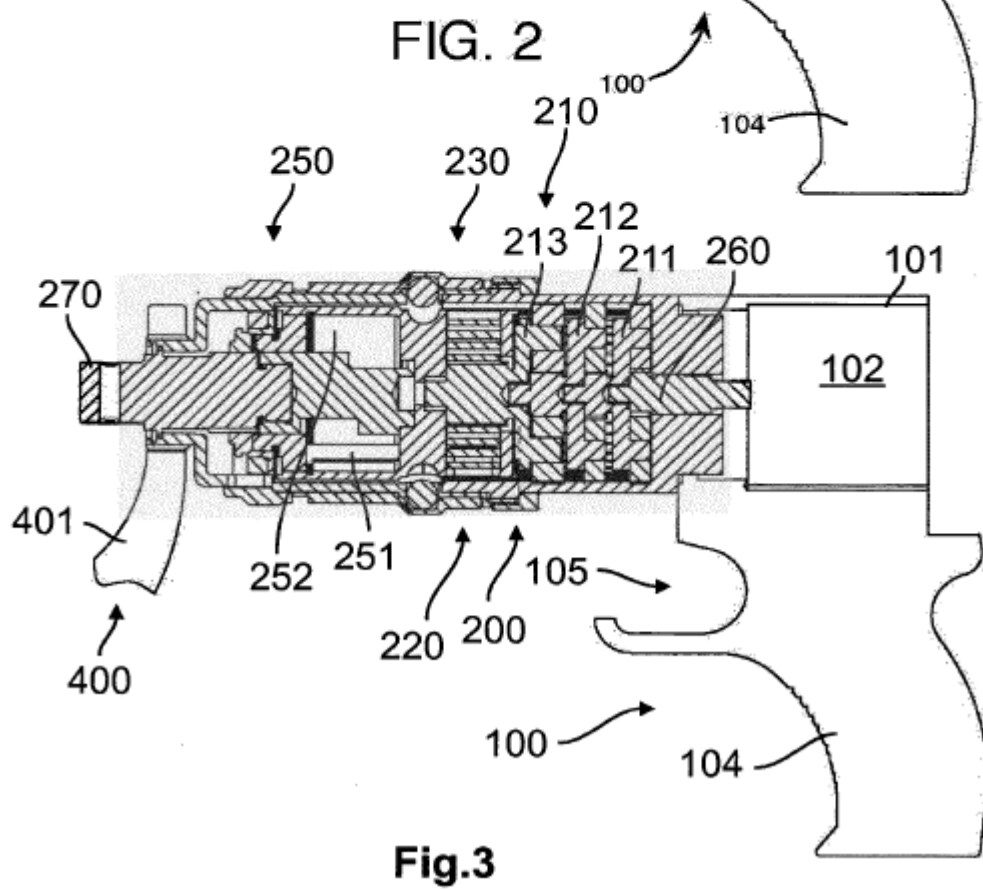
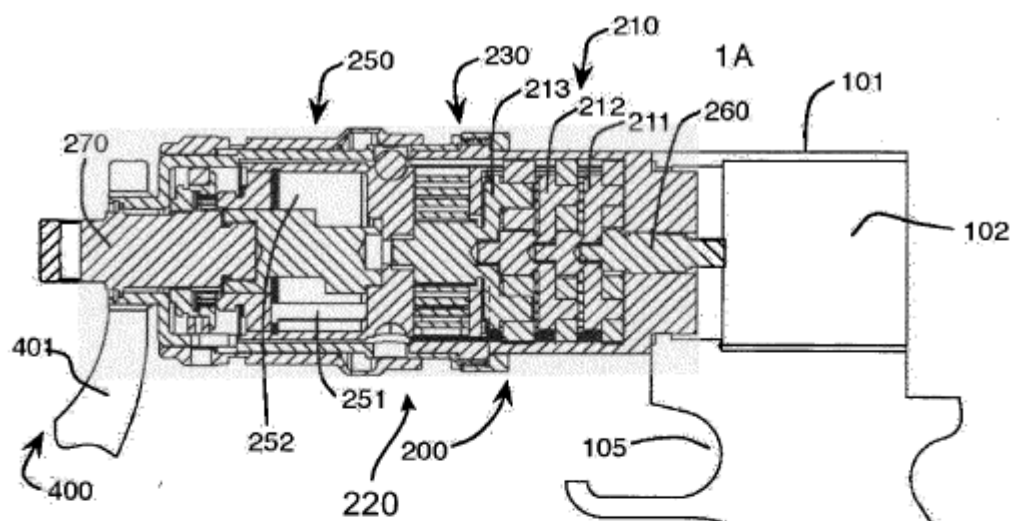
40 6. La herramienta potenciada de la reivindicación 1 en donde por lo menos dos transmisores (251, 252) de impacto aún giran cuando el motor (102) está próximo al mecanismo (250) de impacto que está próximo al mecanismo (210) de multiplicación porque el eje (270) de salida desvía el mecanismo (250) de impacto y por lo menos un transmisor de multiplicación se extiende hacia la unidad de salida.

45 7. La herramienta potenciada de la reivindicación 1 en donde por lo menos dos transmisores (251, 252) de impacto aún giran cuando el motor (102) está próximo al mecanismo (210) de multiplicación que está próximo al mecanismo (250) de impacto porque el eje (270) de salida hace contacto con el mecanismo (210) de multiplicación y de por lo menos un transmisor de multiplicación se deriva por lo menos dos transmisores (251, 252) de impacto y se extiende hacia la unidad de salida.

8. La herramienta potenciada de la reivindicación 1 en donde por lo menos dos transmisores (251, 252) de impacto y por lo menos un transmisor de multiplicación giran cuando el motor (102) está próximo al mecanismo (210) de multiplicación que está próximo al mecanismo (250) de impacto porque el eje (270) de salida hace contacto con el mecanismo (210) de multiplicación y por lo menos un transmisor de multiplicación gira por lo menos dos transmisores (251, 252) de impacto y se extiende hacia la unidad de salida.
9. La herramienta potenciada de la reivindicación 1 en donde por lo menos dos transmisores (251, 252) de impacto y por lo menos un transmisor de multiplicación giran cuando el motor (102) está próximo al mecanismo (250) de impacto que está próximo al mecanismo (210) de multiplicación porque el mecanismo (250) de impacto actúa como un conducto entre el eje (260) de entrada y por lo menos un transmisor (211, 212, 213) de multiplicación al bloquear ya sea: por lo menos un transmisor de impacto con una carcasa del mecanismo (250) de impacto; o por lo menos un transmisor de impacto con por lo menos otro de los transmisores (251, 252) de impacto.
10. La herramienta potenciada de la reivindicación 8 en donde la operación del mecanismo (250) de impacto mediante una velocidad de rotación de por lo menos un transmisor de multiplicación es evitable al bloquear ya sea: por lo menos un transmisor de impacto con una carcasa del mecanismo (250) de impacto; por lo menos un transmisor de impacto con por lo menos otro de los transmisores (251, 252) de impacto; o por lo menos un transmisor de impacto con una carcasa del mecanismo (210) de multiplicación.
11. La herramienta potenciada de la reivindicación 1 en donde la carcasa y por lo menos dos transmisores (211, 212, 213) de multiplicación giran cuando el motor (102) está próximo al mecanismo (250) de impacto que está próximo al mecanismo (210) de multiplicación porque el eje (270) de salida desvía el mecanismo (210) de multiplicación.
12. La herramienta potenciada de la reivindicación 1 en donde la carcasa y por lo menos dos transmisores (211, 212, 213) de multiplicación aún giran cuando el motor (102) está próximo al mecanismo (210) de multiplicación que está próximo al mecanismo (250) de impacto porque el motor (102) impulsa el mecanismo (250) de impacto mediante el eje (260) de entrada y el eje (270) de salida desvía el mecanismo (210) de multiplicación.
13. La herramienta potenciada de la reivindicación 1 en donde la carcasa y por lo menos dos transmisores (211, 212, 213) de multiplicación giran cuando el motor (102) está próximo al mecanismo (250) de impacto que está próximo al mecanismo (210) de multiplicación porque el mecanismo (210) de multiplicación actúa como un conducto desde el mecanismo (250) de impacto a la unidad de salida al conectar ya sea: el engranaje principal con el engranaje de anillo; el engranaje principal con la caja de velocidades; o la caja de velocidades con el engranaje de anillo.
14. La herramienta potenciada de la reivindicación 1 en donde la carcasa y por lo menos dos transmisores (211, 212, 213) de multiplicación giran cuando el motor (102) está próximo al mecanismo (210) de multiplicación que está próximo al mecanismo (250) de impacto porque el mecanismo (210) de multiplicación actúa como un conducto desde el motor (102) al mecanismo (250) de impacto al conectar ya sea: el engranaje principal con el engranaje de anillo; el engranaje principal con la caja de velocidades; o la caja de velocidades con el engranaje de anillo.
15. La herramienta potenciada de la reivindicación 1 en donde aún gira la carcasa y por lo menos dos transmisores (211, 212, 213) de multiplicación giran cuando el motor (102) está próximo al mecanismo (250) de impacto que está próximo al mecanismo (210) de multiplicación porque el mecanismo (210) de multiplicación actúa como un conducto dentro de la carcasa desde el mecanismo (250) de impacto a la unidad de salida al conectar ya sea: el engranaje principal con el engranaje de anillo; el engranaje principal con la caja de velocidades; o la caja de velocidades con el engranaje de anillo.
16. La herramienta potenciada de la reivindicación 1 en donde aún gira la carcasa y por lo menos dos transmisores (211, 212, 213) de multiplicación giran cuando el motor (102) está próximo al mecanismo (210) de multiplicación que está próximo al mecanismo (250) de impacto porque el mecanismo (210) de multiplicación actúa como un conducto dentro de la carcasa desde el motor (102) al mecanismo (250) de impacto al conectar ya sea: el engranaje principal con el engranaje de anillo; el engranaje principal con la caja de velocidades; o la caja de velocidades con el engranaje de anillo.
17. La herramienta potenciada de las reivindicaciones 13, 14, 15 y 16 en donde por lo menos dos transmisores (211, 212, 213) de multiplicación son unitarios para ayudar con un movimiento de martilleo desde el mecanismo (250) de impacto.
18. La herramienta potenciada de cualquier reivindicación precedente en donde el mecanismo (210) de multiplicación incluye o excluye ya sea reducción de engranaje cercano o lejos del motor (102).

19. La herramienta potenciada de la reivindicación 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 o 18 en donde el interruptor es manual o automático.
- 5 20. La herramienta potenciada de la reivindicación 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 o 19 en donde el interruptor requiere la mano de un operador sobre este mientras que la otra mano del operador empuja el activador.
- 10 21. La herramienta potenciada de la reivindicación 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, o 20 en donde el interruptor se automatiza mediante un requerimiento de par de la unidad de salida, de tal manera que cuando los requerimientos de par son altos el mecanismo (210) de multiplicación es sustancialmente y el mecanismo (250) de impacto solo pasa sobre el par derivado del mecanismo (210) de multiplicación a la unidad de salida, mientras que cuando los requerimientos de par son relativamente bajos el mecanismo (250) de impacto se opera sustancialmente separado del mecanismo (210) de multiplicación.
- 15 22. La herramienta potenciada de la reivindicación 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 o 21 que incluye: la carcasa que tiene por lo menos una primera y segunda porción de carcasa; la primera porción de carcasa incluye el mecanismo (250) de impacto, parcialmente o completamente; la segunda porción de carcasa incluye el mecanismo (210) de multiplicación, parcialmente o completamente;
- 20 en donde durante sustancialmente el modo de baja velocidad/alto par el motor (102) ya sea gira la unidad de salida continuamente a alta velocidad o intermitente a baja velocidad, por lo menos primera y segunda porciones de carcasa se conectan con el fin de permitir la rotación con respecto a la otra; y en donde durante sustancialmente el modo de baja velocidad/alto par el motor (102) gira la unidad de salida continuamente a alto par y preciso, por lo menos primera y segunda porciones de carcasa se conectan con el fin de permitir rotación al unísono.
- 25 23. La herramienta potenciada de la reivindicación 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 incluye: la carcasa que tiene por lo menos una primera y segunda porción de carcasa; la primera porción de carcasa incluye el mecanismo (250) de impacto, parcialmente o completamente; la segunda porción de carcasa incluye el mecanismo (210) de multiplicación, parcialmente o completamente; en donde durante sustancialmente el modo de baja velocidad/alto par por lo menos primera y segunda porciones de carcasa se conectan con el fin de permitir la rotación con respecto a la otra; y en donde durante sustancialmente el modo de baja velocidad/alto par por lo menos primera y segunda porciones de carcasa se conectan con el fin de permitir rotación al unísono.
- 30 24. La herramienta potenciada de cualquier reivindicación precedente que incluye tres transmisores (211, 212, 213) de multiplicación.
25. La herramienta potenciada de cualquier reivindicación precedente que incluye tres transmisores (251, 252) de impacto.





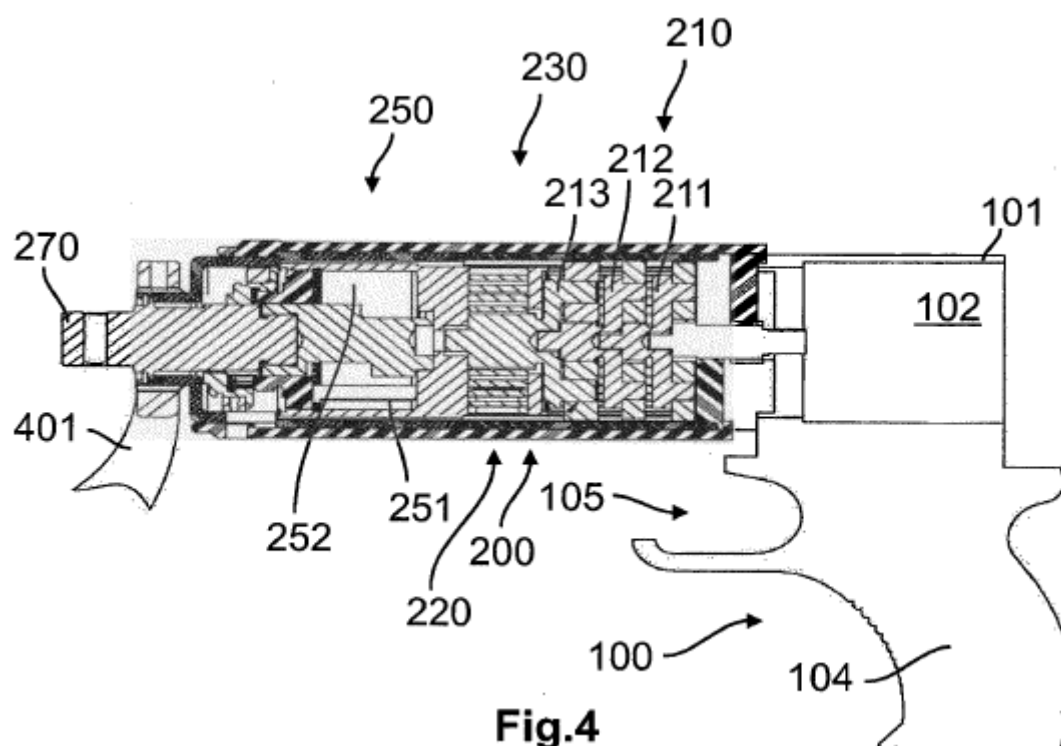


Fig. 4

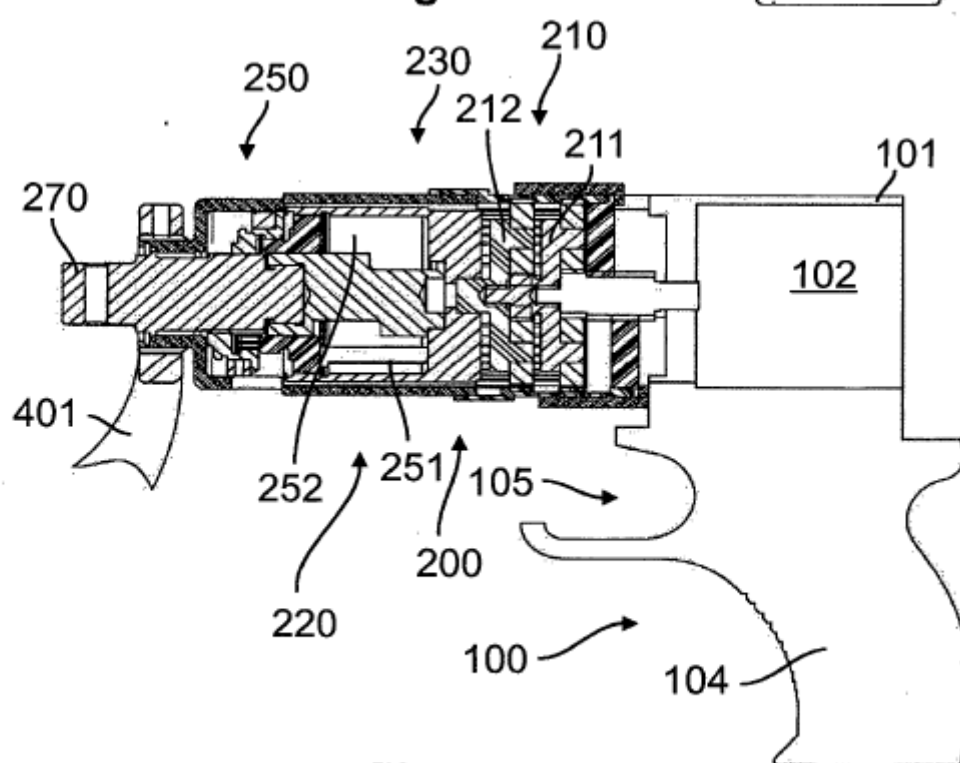


Fig. 5

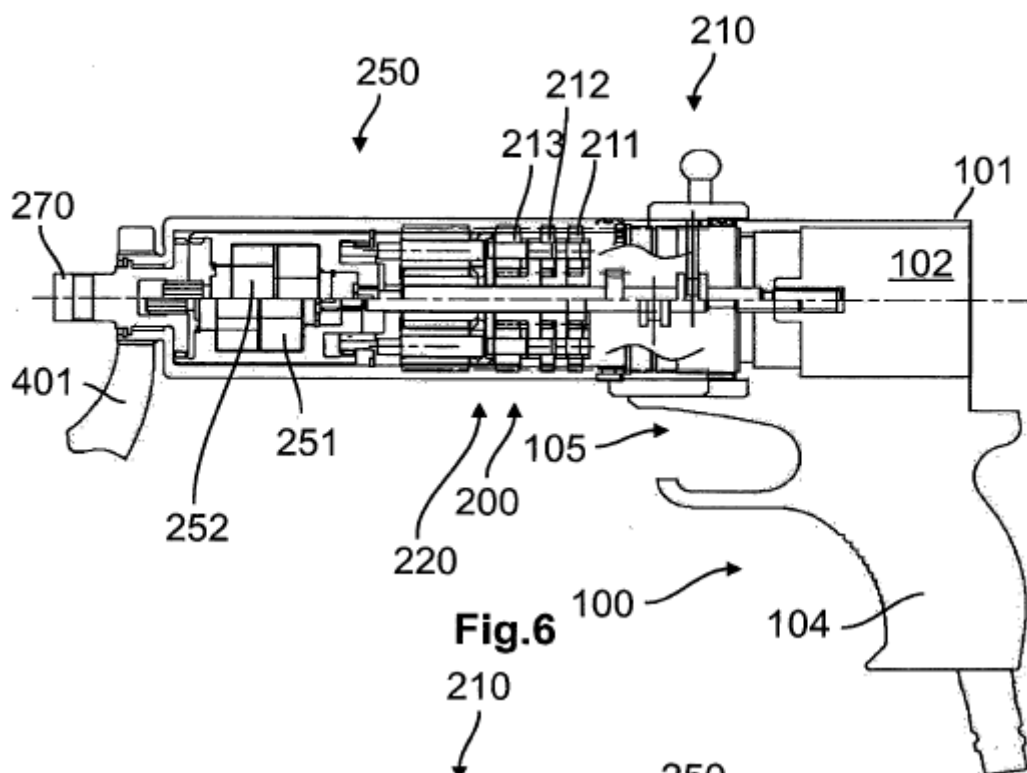


Fig.6

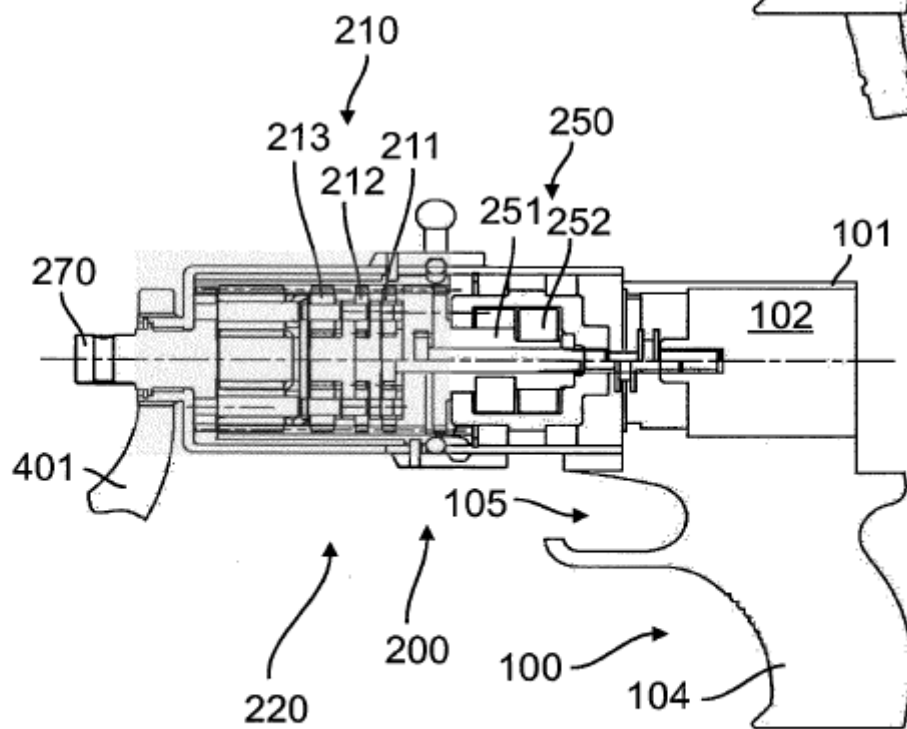


Fig.7