

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 842 437**

51 Int. Cl.:

B25B 21/00 (2006.01)

B25B 23/00 (2006.01)

B25F 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.08.2017 PCT/US2017/045937**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.02.2018 WO18031566**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.08.2017 E 17754931 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.09.2020 EP 3496900**

54 Título: **Aparato para apretar fijaciones roscadas**

30 Prioridad:

08.08.2016 US 201662371900 P

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

14.07.2021

73 Titular/es:

**HYTORC DIVISION UNEX CORPORATION
(100.0%)**

**333 Route 17 North
Mahwah, NJ 07430, US**

72 Inventor/es:

FORTOLOCZKI, PETER E.

74 Agente/Representante:

TORNER LASALLE, Elisabet

ES 2 842 437 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 fijaciones roscadas

Antecedentes

5 Se conocen fijaciones roscadas que incluyen tornillos, pernos, tuercas y arandelas y son utilizadas en aplicaciones tradicionales de fijación con pernos. El mantenimiento y la reparación de aplicaciones industriales comienzan con el aflojamiento de estas fijaciones roscadas, y terminan con el apriete de estas. Naturalmente, la industria busca reducir la pérdida de producción durante una puesta en marcha, un mantenimiento y/o una reparación rutinarios, imprevistos y/o de emergencia.

10 A menudo se requieren valores elevados de par para aplicaciones industriales de fijación con pernos. Estos valores elevados de par son generados, a menudo, con herramientas portátiles pequeñas de accionamiento hidráulico, eléctrico y neumático con relaciones relativamente grandes de reducción de engranajes. Estas grandes relaciones de reducción de engranajes multiplican el par de salida desde una fuente de alimentación de la herramienta a través bien de una etapa de engranaje planetario o bien de una pluralidad de las mismas. La salvedad a la creación de valores elevados de par con herramientas portátiles pequeñas es que la velocidad de accionamiento es bastante
15 lenta. Esta velocidad lenta de accionamiento hace que hacer girar una tuerca para cualquier otra cosa que un par final sea trabajoso y lleve mucho tiempo. Históricamente, el operario necesitaba otro dispositivo simplemente para bajar y asentar una tuerca sobre un perno o tornillo antes de la secuencia final de la aplicación de par.

20 Una vez que la tuerca está asentada sobre la superficie del reborde el grado de giro para apretarla o aflojarla es relativamente pequeño. Los clientes desean velocidades elevadas de giro para bajar o subir rápidamente las tuercas. Las llaves neumáticas conocidas de percusión para tuercas, que proporcionan una velocidad elevada de bajada y deslizamiento, tienen desventajas de imprecisión y una rotación lenta una vez que la tuerca hace contacto con la cara del reborde. En cambio, las herramientas mecánicas portátiles de par tienen precisión de par, pero son relativamente lentas en la subida y la bajada de fijaciones. Aun así, son mucho más rápidas que las pistolas de percusión una vez que se hace que gire la tuerca sobre la cara del reborde.

25 El solicitante ha aplicado su comprensión exhaustiva y su innovación en herramientas mecánicas de par a herramientas neumáticas portátiles de intensificación del par, creando, específicamente, las líneas de productos HYTORC® jGUN®, HYTORC® FLIP-GUN®, HYTORC® THRILL®, HYTORC® Z® y HYTORC® FLASH® y accionadores y accesorios para su uso con las mismas. La evolución de estas líneas de productos y de los accionadores y accesorios para su uso con las mismas se divulga, por ejemplo, en las patentes U.S. n^{os} y solicitudes
30 de patentes U.S. del solicitante n^{os}: 6.490.952; 6.609.868; 6.929.439; 6.883.401; 6.986.298; 7.003.862; 7.066.053; 7.125.213; 7.188.552; 7.207.760; 7.735.397; 7.641.579; 7.798.038; 7.832.310; 7.950.309; 8.042.434; D608.614; 13/577.995; 15/106.221; y 15/106.247.

35 Varias de las herramientas del solicitante incluyen un modo de mayor velocidad / menor par (HSLT, por sus siglas en inglés) para la subida o la bajada de la tuerca y un modo de menor velocidad / mayor par (LSHT, por sus siglas en inglés) para la secuencia final de aplicación de par. El uso del solicitante de una etapa de "exclusión" en el modo de HSLT para cajas de engranajes planetarios de múltiples etapas, aumentando, de ese modo, la velocidad de rotación por el factor de la relación que está siendo excluido, ha demostrado ser un diseño muy eficaz. Sin embargo, un cambio eficaz, fiable y repetible entre dos modos en condiciones extremas durante pruebas y en el campo continúa presentando retos. El solicitante desea continuar mejorando sus mecanismos de cambio. Además, las herramientas
40 del solicitante han sido alimentadas hidráulica, eléctrica, neumática y manualmente, lo que requiere una fuente externa de alimentación, lo que aumenta el tamaño y reduce la portabilidad. El tamaño y la portabilidad de la herramienta continúan presentando retos, tanto durante el desarrollo como en el campo. El solicitante desea incorporar, sin sacrificios, sus muchas innovaciones en una herramienta portátil operada por batería de múltiples velocidades de intensificación del par para minimizar el tamaño y maximizar la portabilidad.

45 En los documentos DE 10 2014 210 343 A1, EP 1 690 638 A1, US 2011/232 933 A1, EP 1 884 318 A2 y WO 2011/098 923 A2 se dan a conocer herramientas mecánicas de par adicionales. Lo que se necesita es una simplificación en el diseño y en la operación de la herramienta; una reducción en el tamaño de la herramienta; y una portabilidad, eficacia, fiabilidad y repetibilidad mayores de la herramienta, todo a un coste reducido. Por lo tanto, se han concebido la o las presentes invenciones para solucionar estos problemas con una herramienta mecánica de
50 par según la reivindicación 1.

Memoria descriptiva

Se pueden describir la o las invenciones de la presente solicitud a modo de ejemplo únicamente con referencia a los dibujos adjuntos, de los que:

55 La FIG. 1 es una vista completa en perspectiva de la herramienta de pistola de par HYTORC® LITHIUM SERIES™ del solicitante.

La FIG. 2 es una vista en sección transversal de la herramienta de pistola de par HYTORC® LITHIUM SERIES™ del solicitante.

5 La FIG. 3 es una vista parcial en perspectiva de la herramienta de pistola de par HYTORC® LITHIUM SERIES™ en el modo de mayor velocidad / menor par; y

La FIG. 4 es una vista parcial en perspectiva de la herramienta de pistola de par HYTORC® LITHIUM SERIES™ en el modo de menor velocidad / mayor par.

10 Con referencia a la FIG. 1, a modo de ejemplo, esta muestra una vista completa en perspectiva de una herramienta de pistola 1 de par HYTORC® LITHIUM SERIES™ para el apriete y/o el aflojamiento de fijaciones roscadas industriales. La herramienta 1 incluye: un conjunto 100 de entrada y de salida de accionamiento; un conjunto 200 de multiplicación de la fuerza de giro; un conjunto dual 300 de salida y de reacción de accionamiento; y un conjunto 400 de cambio de tipo horquilla para cualquier modo de par desde menor y/o mayor resistencia y/o velocidad. La herramienta 1 incluye un motor eléctrico 102 del conjunto de entrada y de salida de accionamiento alimentado por una batería 105. De forma ventajosa, el conjunto 400 de cambio de tipo horquilla: mejora y simplifica el diseño y la operación del cambio; reduce el tamaño y el coste de la herramienta; y aumenta la portabilidad, la eficacia, la fiabilidad y la repetibilidad de la herramienta, todo sin sacrificar las muchas innovaciones del solicitante en las herramientas portátiles de múltiples velocidades de intensificación del par.

20 La Fig. 1 muestra partes del conjunto 100 de entrada y de salida de accionamiento de la herramienta 1. Los componentes de entrada de accionamiento incluyen el alojamiento 101 de la herramienta de accionamiento que contiene un mecanismo 102 de generación del accionamiento, el conjunto 103 de mango y un mecanismo 104 de cambio. El mecanismo 102 de generación del accionamiento genera una fuerza 91 de giro de par en una dirección 93 para hacer girar una tuerca (no mostrada) y se muestra formado como un medio de accionamiento por motor que puede incluir un motor bien eléctrico, bien neumático, bien eléctrico o bien manual. En la presente realización
25 El alojamiento 101 de la herramienta de accionamiento se muestra, en general, como un cuerpo cilíndrico con un conjunto 103 de mango que es sujetado por un operario. El conjunto 103 de mango incluye un mecanismo 104 de cambio para cambiar el mecanismo 102 de generación del accionamiento entre una posición inoperativa y una posición operativa, y viceversa.

30 La FIG. 2, a modo de ejemplo, muestra una vista en sección transversal en perspectiva de la herramienta 1. Un árbol 121 de entrada de la fuerza de giro conecta los componentes de entrada de accionamiento del conjunto 100 de entrada y de salida de accionamiento con el conjunto 200 de multiplicación de la fuerza de giro y transfiere la fuerza 91 de giro entre los mismos. Un árbol 122 de salida de la fuerza de giro incluye una parte 123 de accionamiento, que puede formarse, por ejemplo, como un conjunto cuadrado de accionamiento. El árbol 122 de salida de la fuerza de giro conecta los componentes de salida de accionamiento del conjunto 100 de entrada y de salida de accionamiento con el conjunto 200 de multiplicación de la fuerza de giro y transfiere una forma multiplicada de la fuerza 91 de giro entre los mismos y el conjunto dual 300 de salida y de reacción de accionamiento. En un modo de operación, un adaptador acanalado 343 de la fuerza de reacción recibe la fuerza 92 de reacción de par en la dirección contraria 94. Se debe hacer notar que el árbol 122 de salida de la fuerza de giro y la parte 123 de accionamiento también pueden formar porciones del conjunto dual 300 de salida y de reacción de accionamiento. Otros componentes mostrados del conjunto 100 de entrada y de salida de accionamiento incluyen un panel 131 de control electrónico en la cubierta trasera del mango y electrónica relacionada.

El conjunto 200 de multiplicación de la fuerza de giro incluye un mecanismo 210 de multiplicación de la fuerza de giro, porciones del cual se encuentran en el alojamiento 100 de la herramienta de accionamiento y en un alojamiento
45 201 de mecanismo de multiplicación de la fuerza de giro para todos los modos de par desde una menor resistencia hasta una mayor resistencia. En la realización mostrada en la FIG. 2, el conjunto 200 de multiplicación de la fuerza de giro incluye cinco (5) conjuntos transmisores 211, 212, 213, 214 y 215 de multiplicación, o etapas de engranajes. Las herramientas de la presente invención pueden incluir cualquier número adecuado de etapas de engranajes. Se debe comprender que existen numerosos tipos conocidos de mecanismos de multiplicación de la fuerza de giro. En general, los conjuntos transmisores 211 - 215 de multiplicación de la fuerza de giro forman un sistema de engranajes epicicloides compuestos. Puede incluir una pluralidad de engranajes planetarios externos que giran en torno a engranajes planetarios centrales. Los engranajes planetarios pueden estar montados sobre soportes amovibles que pueden girar ellos mismos con respecto a los engranajes planetarios centrales. Tales sistemas de engranajes epicicloides compuestos pueden incluir engranajes anulares externos que engranan con los engranajes planetarios. Los sistemas sencillos de engranajes epicicloides tienen un engranaje planetario central, un anillo, un soporte y un conjunto planetario. Los sistemas de engranajes planetarios compuestos pueden incluir estructuras planetarias engranadas, estructuras planetarias escalonadas y/o estructuras planetarias de múltiples etapas. En comparación con los sistemas de engranajes epicicloides sencillos, los sistemas de engranajes epicicloides compuestos tienen las ventajas de una mayor relación desmultiplicadora, mayor relación de par a peso y configuraciones más flexibles. Los conjuntos transmisores 211-215 de multiplicación de la fuerza de giro pueden incluir: jaulas de engranajes; engranajes planetarios; engranajes anulares; engranajes planetarios centrales; engranajes oscilantes; engranajes cicloides; engranajes epicicloides; conectores; piezas de separación; anillos

de cambio; anillos de retención; bujes; cojinetes; tapas; engranajes de transmisión; árboles de transmisión; pasadores de posicionamiento; ruedas de transmisión; resortes; o cualquier combinación o porción de los mismos. Los transmisores de multiplicación de la fuerza de giro, tales como 211 – 215, también pueden incluir otros componentes similares conocidos. Se debe hacer notar que el eje 121 de entrada de la fuerza de giro también puede ser considerado un transmisor de multiplicación de la fuerza de giro; específicamente, es un engranaje planetario central motor de primera etapa del transmisor 211 de multiplicación de la fuerza de giro. Los conjuntos de multiplicación de la fuerza de giro son bien conocidos y han sido divulgados y descritos. En la patente U.S. nº 7.950.309 del solicitante se divulga y describe un ejemplo.

Con referencia a la FIG. 3, esta muestra una vista parcial en perspectiva de la herramienta 1 en el modo de HSLT haciendo hincapié en las porciones relevantes del conjunto 200 de multiplicación de la fuerza de giro y del conjunto 400 de cambio de tipo horquilla. Un lado del alojamiento 101 de la herramienta de accionamiento está retirado. El conjunto 400 de cambio de tipo horquilla es sustancialmente para cambiar la herramienta 1 del modo de HSLT al modo de LSHT y viceversa. Un conmutador 401 de cambio del modo es amovible entre: una posición 401A que coloca la herramienta 1 en el modo de HSLT; y una posición 401B que coloca la herramienta en el modo de LSHT.

Según la invención según se muestra en las FIGURAS 3 y 4, el conjunto 400 de cambio de tipo horquilla incluye: un conmutador 401 de cambio del modo; una horquilla 404 de cambio; y un engranaje anular 406 de cambio. Se forma una varilla 402 de cambio entre el conmutador 401 de selección del modo y la horquilla 404 de cambio, y los conecta operativamente. Se forma un conjunto 403 de pasador de chaveta de cambio entre la varilla 402 de cambio y la horquilla 404 de cambio y se forma un conjunto 405 de pasador de la horquilla de cambio entre la horquilla 404 de cambio y el engranaje anular 406 de cambio. Con referencia a la FIG. 4 a modo de ejemplo, esta muestra una vista parcial en perspectiva de la herramienta 1 en el modo de LSHT haciendo hincapié en las porciones relevantes del conjunto 200 de multiplicación de la fuerza de giro y del conjunto 400 de cambio de tipo horquilla. De nuevo, se retira un lado del alojamiento 101 de la herramienta de accionamiento.

El conjunto 400 de cambio de tipo horquilla puede incluir: conjuntos manuales (manual secuencial, no síncrono o de preselección) o conjuntos automáticos (manumático, semiautomático, electrohidráulico, saxomat, de doble embrague o continuamente variable); convertidores de par; bombas; engranajes planetarios; embragues, bandas, válvulas, conectores; piezas de separación; anillos de cambio; anillos de retención; bujes; cojinetes; collares; bolas de bloqueo; tapas; engranajes de transmisión; árboles de transmisión; sincronizadores; pasadores de conexión; pasadores de posicionamiento; ruedas de transmisión; resortes; mangos; empuñaduras; conmutadores; accionadores; soportes; acanaladuras; tapones; partes cualesquiera de esos tipos; o cualquier combinación o porción de los mismos. Los componentes de cambio del modo también pueden incluir otros componentes similares conocidos. Se debe comprender que existen diversos conjuntos conocidos de cambio de modo y, a menudo, implican componentes que consisten en collares, anillos y bolas de bloqueo.

La herramienta 1 opera según lo que sigue. En general, en el modo de HSLT, se excluye o se salta una etapa planetaria existente. La herramienta 1 aumenta la velocidad de giro equivalente a la magnitud de la relación de la etapa de engranajes excluida. Asimismo, se reduce el par de salida de la herramienta 1 en aproximadamente la misma magnitud. El conjunto transmisor 211 de multiplicación, o primera etapa, comparte el engranaje anular 406 de cambio con el conjunto 400 de cambio de tipo horquilla.

En la realización mostrada en las FIGURAS 1-4, el engranaje anular 406 de cambio tiene dos posiciones correspondientes a los modos de HSLT y de LSHT. En el modo de HSLT, el operario tracciona el conmutador 401 de selección del cambio hacia una posición trasera 401A. El engranaje anular 406 de cambio se acopla a un engranaje externo 224 de soporte de bloqueo del mismo paso y número de dientes que es parte de un soporte de etapa planetaria de la primera etapa 211. En el modo de LSHT, el operario empuja el conmutador 401 de selección del cambio hacia una posición delantera 401B. El engranaje anular 406 de cambio se acopla con un engranaje coincidente externo estacionario, o fijo, 222 del mismo paso y número de dientes que está conectado al alojamiento 101 de la herramienta de accionamiento mediante un adaptador 223 de engranaje anular fijo. El conjunto 400 de cambio de tipo horquilla logra esto transformando el desplazamiento lineal de la varilla 402 de cambio por medio del conmutador 401 de cambio del modo en un desplazamiento deslizable giratoriamente de la horquilla 404 de cambio con respecto a un desplazamiento lineal del engranaje anular 406 de cambio.

El engranaje anular 406 de cambio siempre se acopla con los engranajes planetarios de la primera etapa 211, con independencia de la posición. El engranaje fijo 222 está acoplado mediante el engranaje anular 406 de cambio durante un modo de LSHT y la primera etapa 211 opera de forma normal. El engranaje anular 406 de cambio se encuentra sustancialmente una mitad sobre los engranajes planetarios de la primera etapa 211 y sustancialmente otra mitad sobre el engranaje fijo 222. La fuerza 91 de giro en una dirección 93 deja la primera etapa 211 a una menor velocidad de rotación y a una mayor intensidad de par de las que tenía cuando entró y es transferida al segundo conjunto transmisor 212 de multiplicación, o segunda etapa. El engranaje anular 406 de cambio se acopla al engranaje externo 224 de soporte y excluye la primera etapa 211 durante el modo de HSLT. El engranaje anular 406 de cambio se encuentra sustancialmente una mitad sobre los engranajes planetarios de la primera etapa 211 y sustancialmente otra mitad sobre el engranaje externo 224 de soporte. La primera etapa 211 está montada independientemente sobre sus propios cojinetes. La primera etapa 211 está excluida en el modo de HSLT y gira a

una velocidad y a una intensidad sustancialmente similares a las del mecanismo 102 de generación del accionamiento (un motor eléctrico alimentado por la batería 105). Una forma no intensificada de la fuerza 91 de giro en una dirección 93 es transferida a la segunda etapa 212.

5 La realización preferida del conjunto 400 de cambio de tipo horquilla manipula únicamente la primera etapa 211. En general, los conjuntos de cambio de tipo horquilla de la presente invención y formas modificadas de los mismos pueden cambiar herramientas a cualquier configuración de transmisores de multiplicación y, por lo tanto, a cualquier modo de par desde menor y/o mayor resistencia y/o velocidad. La salida de la fuerza de giro y/o la velocidad de rotación del motor son bien aumentadas, bien reducidas y/o bien mantenidas por medio de etapas de engranajes epícicloidales o similares. Pueden ser: componentes independientes; conjuntos transmisores de multiplicación y 10 parte del conjunto de mecanismo de multiplicación; adyacentes al motor; parte del motor; y/o o extensiones del motor. En general, los conjuntos de cambio de tipo horquilla de la presente invención deshabilitan temporalmente uno y/o una pluralidad de tales mecanismos de intensificación y/o de reducción para aumentar y/o reducir la velocidad de rotación y/o la intensidad de la fuerza de giro del motor de la herramienta.

15 Se debe hacer notar que las herramientas de la presente invención pueden incluir la capacidad de apretar y/o aflojar fijaciones roscadas industriales mediante cualquier procedimiento conocido, incluyendo: par; tensión tradicional; tensión mecánica; y/o giro de tuerca, o par y ángulo.

Un sistema para fijar objetos incluye una fijación roscada; y una herramienta mecánica de par descrita en la presente memoria.

20 Solicitud de tratado de cooperación en materia de patentes con nº de serie PCT/US2014/035375, con fecha de presentación de 24 de abril de 2014, titulada "APPARATUS FOR TIGHTENING THREADED FASTENERS"; solicitud U.S. con nº de serie 61/940.919, con fecha de presentación de 18 de febrero de 2014, titulada "APPARATUS FOR TIGHTENING THREADED FASTENERS"; solicitud U.S. con nº de serie 13/577.995, con fecha de presentación de 9 de agosto de 2012, titulada "APPARATUS FOR TIGHTENING THREADED FASTENERS"; y solicitud U.S. con nº de serie 13/113.693, con fecha de presentación de 23 de mayo de 2011, titulada "METHOD FOR TIGHTENING AND 25 LOOSENING THREADED CONNECTORS".

Se comprenderá que cada uno de los elementos descritos anteriormente, o dos o más conjuntamente, también puede encontrar una aplicación útil en otros tipos de construcciones que difieren de los tipos descritos anteriormente.

30 Cuando se utilizan en la presente memoria y en las reivindicaciones, las expresiones "que comprende", "que incluye", "que tiene" y variaciones de las mismas significan que se incluyen los números enteros, características, o etapas especificados. No se debe interpretar que las expresiones excluyan la presencia de otros componentes, características o etapas.

REIVINDICACIONES

1. Una herramienta mecánica (1) de par para apretar y/o aflojar una fijación roscada industrial que incluye:
un motor (102) para generar una fuerza de giro;
- 5 un accionador (100) para transferir la fuerza de giro;
un conjunto de mecanismo (200, 210) de multiplicación de la fuerza de giro; y
un conjunto (400) de cambio de tipo horquilla para cambiar la herramienta a cualquier modo de par desde menor y/o mayor resistencia y/o velocidad;
- 10 incluyendo el conjunto (400) de cambio de tipo horquilla:
un conmutador (401) de cambio de modo;
una horquilla (404) de cambio; y
- 15 un engranaje anular (406) de cambio, caracterizada por
una varilla (402) de cambio formada entre el conmutador (401) de selección del modo y la horquilla (404) de cambio.
2. Una herramienta mecánica (1) de par según la reivindicación 1,
bien accionada electrónicamente y alimentada por una batería (105), o
- 20 bien accionada electrónica, hidráulica, neumática o manualmente.
3. Una herramienta mecánica (1) de par según la reivindicación 1, en la que el conjunto de cambiador de tipo horquilla incluye:
un pasador de chaveta de cambio formado entre la varilla (402) de cambio y la horquilla (404) de cambio; y
- 25 un pasador de horquilla (404) de cambio formado entre la horquilla (404) de cambio y el engranaje anular (406) de cambio.
4. Una herramienta mecánica (1) de par según la reivindicación 1, en la que el conjunto (400) de cambio de tipo horquilla es amovible entre una primera posición, que pone a la herramienta (1) en un modo de mayor velocidad / menor par (HSLT), y una segunda posición, que pone a la herramienta (1) en un modo de menor velocidad / mayor par (LSHT).
- 30 5. Una herramienta mecánica (1) de par según la reivindicación 1, en la que el conjunto (400) de cambio de tipo horquilla transforma un desplazamiento lineal de una varilla (402) de cambio mediante un conmutador (401) de cambio de modo en un desplazamiento deslizable giratoriamente de una horquilla (404) de cambio con respecto a un desplazamiento lineal de un engranaje anular (406) de cambio.
- 35 6. Una herramienta mecánica (1) de par según la reivindicación 1, que incluye:
en un modo de HSLT, un engranaje anular (406) de cambio del conjunto (400) de cambio de tipo horquilla se acopla con un engranaje externo (224) de soporte de bloqueo del mismo paso y número de dientes que es parte de un soporte de etapa planetaria de un primer transmisor de multiplicación de la fuerza de giro del conjunto de mecanismo (200, 210) de multiplicación de la fuerza de giro; y
- 40 en un modo de LSHT, el engranaje anular (406) de cambio se acopla con un engranaje fijo coincidente externo del mismo paso y número de dientes que está conectado a un alojamiento de la herramienta de accionamiento (100) mediante un adaptador (223) de engranaje anular fijo.
- 45 7. Una herramienta mecánica (1) de par según la reivindicación 1, en la que un engranaje anular (406) de cambio del conjunto (400) de cambio de tipo horquilla siempre se acopla con engranajes planetarios de un primer transmisor de multiplicación de la fuerza de giro del conjunto de mecanismo (200, 210) de multiplicación de la fuerza de giro, con independencia del modo de par.
- 50 8. Una herramienta mecánica (1) de par según la reivindicación 1, en la que un engranaje fijo del conjunto (400) de cambio de tipo horquilla está acoplado mediante un engranaje anular (406) de cambio del conjunto (400) de cambio de tipo horquilla durante un modo de LSHT cuando un primer transmisor de multiplicación de la fuerza de giro del conjunto de mecanismo (200, 210) de multiplicación de la fuerza de giro opera normalmente.

9. Una herramienta mecánica (1) de par según la reivindicación 1, en la que el engranaje externo de soporte del conjunto (400) de cambio de tipo horquilla está acoplado mediante un engranaje anular (406) de cambio del conjunto (400) de cambio de tipo horquilla y excluye un primer transmisor de multiplicación de la fuerza de giro del conjunto de mecanismo (200, 210) de multiplicación de la fuerza de giro durante un modo de HSLT.
- 5 10. Una herramienta mecánica (1) de par según la reivindicación 1, en la que un engranaje anular (406) de cambio del conjunto (400) de cambio de tipo horquilla está colocado sustancialmente una mitad sobre engranajes planetarios de un primer transmisor de multiplicación de la fuerza de giro del conjunto de mecanismo (200, 210) de multiplicación de la fuerza de giro y sustancialmente otra mitad sobre un engranaje fijo del conjunto (400) de cambio de tipo horquilla en un modo de HSLT.
- 10 11. Una herramienta mecánica (1) de par según la reivindicación 1, en la que un engranaje anular (406) de cambio del conjunto (400) de cambio de tipo horquilla está colocado sustancialmente una mitad sobre engranajes planetarios de un primer transmisor de multiplicación de la fuerza de giro del conjunto de mecanismo (200, 210) de multiplicación de la fuerza de giro y sustancialmente otra mitad sobre un engranaje externo de soporte del conjunto (400) de cambio de tipo horquilla en un modo de HSLT.
- 15 12. Una herramienta mecánica (1) de par según la reivindicación 1, en la que un primer transmisor de multiplicación de la fuerza de giro del conjunto de mecanismo (200, 210) de multiplicación de la fuerza de giro está montado independientemente sobre sus propios cojinetes.
- 20 13. Una herramienta mecánica (1) de par según la reivindicación 1, en la que una fuerza de giro en una dirección deja un primer conjunto de transmisor de multiplicación de la fuerza de giro del conjunto de mecanismo (200, 210) de multiplicación de la fuerza de giro a una menor velocidad de rotación y a una mayor intensidad de par de las que tenía cuando entró y es transferida a un segundo conjunto de transmisor de multiplicación de la fuerza de giro del conjunto de mecanismo (200, 210) de multiplicación de la fuerza de giro en un modo de LSHT.
- 25 14. Una herramienta mecánica (1) de par según la reivindicación 1, en la que una fuerza de giro en una dirección deja un primer conjunto de transmisor de multiplicación de la fuerza de giro del conjunto de mecanismo (200, 210) de multiplicación de la fuerza de giro a una velocidad similar de rotación y a una intensidad sustancialmente similar de par de las que tenía cuando entró y es transferida a un segundo conjunto de transmisor de multiplicación de la fuerza de giro del conjunto de mecanismo (200, 210) de multiplicación de la fuerza de giro en un modo de HSLT.
15. Un sistema para fijar objetos, que incluye:
- 30 una fijación roscada; y
- una herramienta mecánica (1) de par de cualquiera de las reivindicaciones 1 - 14.



