

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 995 013**

51 Int. Cl.:

B23Q 5/04 (2006.01)

B23Q 5/12 (2006.01)

B23G 1/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.02.2022** **E 22156858 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.07.2024** **EP 4046746**

54 Título: **Dispositivo de acoplamiento de herramienta con unidad de transmisión y procedimiento para la generación de una rosca o de un orificio roscado**

30 Prioridad:

19.02.2021 DE 102021103992

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

05.02.2025

73 Titular/es:

**EMUGE-WERK RICHARD GLIMPEL GMBH &
CO.KG FABRIK FÜR PRÄZISIONSWERKZEUGE
(100.00%)**

**Nürnberger Strasse 96-100
91207 Lauf a.d. Pegnitz, DE**

72 Inventor/es:

**HERTLEIN, ALEXANDER y
PORATH, RAINER**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 995 013 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

Dispositivo de acoplamiento de herramienta con unidad de transmisión y procedimiento para la generación de una rosca o de un orificio roscado

- 5 La invención se refiere a un dispositivo de acoplamiento de herramienta y a un procedimiento para la generación de una rosca o de un orificio roscado.

El documento EP 2 361 712 A2 revela un procedimiento para la generación de una rosca con una herramienta de generación de roscas en una máquina herramienta de control numérico y un dispositivo de acoplamiento de herramienta para acoplar la herramienta de generación de roscas a un husillo de máquina de la máquina herramienta.

- 10 A fin de aumentar la velocidad de trabajo del proceso de generación de roscas, la invención prevé que la velocidad de giro de la herramienta de generación de roscas se convierta, con respecto a la velocidad de giro del husillo de la herramienta, en alta velocidad por medio de un engranaje de transmisión dispuesto eficazmente entre el husillo de herramienta y la herramienta de generación de roscas. De este modo, durante la generación de la rosca es posible conseguir tiempos de ciclo más cortos con el rendimiento proporcionado por el control de máquina en relación con su capacidad de sincronización. Así también se puede mejorar la eficiencia económica del procedimiento, dado que en el límite de sincronización de las respectivas máquinas herramienta en uso no se puede modificar nada sin que ello conlleve un gran esfuerzo.

- La herramienta según el documento EP 2 361 712 A2 se sujeta en una pinza portapieza y la pinza portapieza se aloja en un soporte de pinza portapieza. El husillo de máquina se aloja de forma giratoria con respecto a la carcasa mediante rodamientos de agujas y se une de forma resistente a la torsión dentro de la carcasa a un anillo interior, en cuyo perímetro están dispuestas tres ruedas dentadas mediante pernos de apoyo. En el lado interior, las tres ruedas dentadas engranan en una rueda dentada interior acoplada al soporte de pinza portapieza de forma resistente a la torsión. En el lado exterior, las tres ruedas dentadas engranan en una corona dentada en el lado interior de un anillo exterior que está unido a la carcasa y que, por lo tanto, no es giratorio. Como engranajes planetarios, las ruedas dentadas y la corona dentada forman el engranaje de transmisión y definen la relación de transmisión del engranaje mediante su dentado. El anillo interior está montado por su lado exterior de forma giratoria dentro del anillo exterior mediante rodamientos de bolas dispuestos alrededor del lado exterior del anillo interior y por encima y por debajo de las ruedas dentadas, es decir, en los lados axialmente opuestos del engranaje de transmisión. El soporte de la pinza portapieza atraviesa el anillo interior y el engranaje de transmisión y termina en una zona final situada poco después del engranaje de transmisión o del anillo interior por el lado de accionamiento, es decir, por el lado que se separa de la pinza portapieza o por el lado de herramienta. En su lado interior, el anillo interior se aloja de forma giratoria en el exterior de la zona final del soporte de pinza portapieza con respecto al soporte de pinza portapieza a través de rodamientos de bolas perimetrales previstos únicamente en el lado de accionamiento. El soporte de pinza portapieza se aloja además de forma giratoria con respecto a la carcasa mediante rodamientos de bolas, disponiéndose los rodamientos de bolas en el lado axialmente delantero o en el lado de herramienta y disponiéndose el soporte de pinza portapieza, por ejemplo, en dos filas perimetralmente.

- La empresa solicitante fabrica y comercializa un dispositivo de acoplamiento construido de este modo con el nombre de Speedsynchro® (véase speedsynchro.com). La velocidad del husillo de máquina corresponde al cociente de la velocidad de la herramienta de generación de roscas y a la relación de transmisión 4,412, el avance axial corresponde al producto del paso de rosca y de la relación de transmisión 4,412. Éste comprende una compensación axial de longitud mínima mediante elementos de elastómero, denominada por la empresa solicitante Softsynchro®, a fin de compensar las fuerzas axiales que se producen durante el proceso de roscado, especialmente en el punto de inversión.

- Por el documento DE 10 2016 008 478 A1 se conoce un procedimiento para la generación de una rosca en el que la perforación del orificio para roscar y el corte de la rosca interior se llevan a cabo en una carrera de herramienta común con una herramienta de perforación roscada de un solo golpe. Después de una carrera de perforación roscada, se lleva a cabo antes de la carrera de inversión una carrera de formación de ranura en la que se forma una ranura perimetral sin paso de rosca adyacente a la rosca interior, en la que el perfil de rosca de la herramienta de perforación roscada puede girar sin carga. La herramienta de perforación roscada se mueve más allá de la profundidad de rosca teórica para la carrera de la perforación roscada hasta alcanzar una profundidad de perforación teórica, en concreto con un avance de formación de ranura, así como con una velocidad de formación de ranura que no están sincronizados entre sí y que son diferentes al avance de perforación roscada y a la velocidad de perforación roscada. De este modo, la velocidad de perforación roscada puede reducirse a 0 sin provocar una rotura de la herramienta o una rotura del perfil de rosca como consecuencia de una carga de corte excesivamente grande.

- Por el documento WO 2019/238175 A1 se conoce un procedimiento para la generación de una rosca, en el que una herramienta con una zona de generación de rosca se mueve dentro de la pieza durante un movimiento de trabajo, comprendiendo el movimiento de trabajo un movimiento giratorio y, según el paso de rosca, un movimiento de avance axial sincronizado con el movimiento giratorio. En un movimiento de frenado que sigue al movimiento de trabajo, la herramienta se sigue moviendo hacia el interior de la pieza en la misma dirección de avance y con el mismo sentido de giro que en el movimiento de trabajo hasta un punto de inversión. Durante el movimiento de frenado, el movimiento de avance axial se controla, en dependencia del ángulo de giro del movimiento giratorio de la herramienta de acuerdo con una relación inequívoca almacenada previamente, en especial de acuerdo con una función o una secuencia de

funciones, entre el avance axial de la herramienta y el ángulo de giro, siendo el avance axial de la herramienta en una rotación completa, al menos durante parte del movimiento de frenado, menor que el paso de rosca y siendo cero en el punto de inversión. Durante el movimiento de frenado se genera en la pieza de trabajo una ranura perimetral o una entalladura. En una forma de realización preferida se seleccionan o ajustan, en varios pasos de frenado sucesivos durante el movimiento de frenado, relaciones diferentes, especialmente funciones, entre el avance axial de la herramienta y el ángulo de giro, con preferencia funciones lineales, reduciéndose en cuanto a la magnitud especialmente el paso del avance axial de un paso de frenado a un paso de frenado siguiente. Esta forma de realización puede implementarse de forma especialmente sencilla utilizándose para el movimiento de trabajo un control NC para un proceso de roscado, por ejemplo, una función G33, con el paso de rosca de la rosca y utilizándose también en los varios pasos de frenado un control NC, preferiblemente el mismo, para un proceso de roscado, por ejemplo, una función G33, con el paso constante respectivo como parámetro de paso de rosca.

Según el documento WO 2019/238175 A1, una vez alcanzado el punto de inversión se inicia un movimiento reversible de la herramienta, con el que la herramienta se desplaza fuera de la pieza de trabajo, comprendiendo en principio el movimiento reversible una primera fase de inversión, con la que la zona de generación de rosca de la herramienta se vuelve a guiar a la vuelta de rosca de la rosca generada, y a continuación una segunda fase de inversión, durante la cual la zona de generación de rosca se guía hacia el exterior fuera de la pieza a través de la vuelta de rosca. En una forma de realización ventajosa, el movimiento reversible en la primera fase de inversión se controla con la, en cuanto a la magnitud, misma relación inequívoca previamente almacenada, sólo invertida en la dirección de giro y en la dirección de avance, especialmente con una función o una secuencia de funciones, entre el avance axial de la herramienta y el ángulo de giro, como en el movimiento de frenado.

Según el documento WO 2019/238175 A1 también puede utilizarse una herramienta combinada con una zona de perforación, generando la zona de perforación de la herramienta, durante el movimiento de trabajo, un orificio para roscar en la pieza de trabajo y generando la zona de generación de rosca la vuelta de rosca en el orificio para roscar.

El documento EP 0 378 239 A2 revela un dispositivo de acoplamiento de herramienta que comprende un árbol de accionamiento, un árbol de salida, una unidad de transmisión y una carcasa, estando el árbol de salida alojado de forma giratoria exclusivamente en el árbol de accionamiento.

Por consiguiente, la invención se basa en el objetivo de proponer un nuevo dispositivo de acoplamiento de herramienta para acoplar a un accionamiento una herramienta para el tratamiento de una pieza de trabajo, especialmente para generar una rosca o un orificio roscado. Con el dispositivo de acoplamiento de herramienta se pretende conseguir preferiblemente una gran precisión de concentricidad, una alta rigidez y/o una baja dependencia de las vibraciones de la carcasa.

Esta tarea se resuelve según la invención especialmente con las características de la reivindicación 1. Las realizaciones ventajosas y las variantes perfeccionadas según la invención resultan en especial de las reivindicaciones dependientes de la reivindicación 1.

El dispositivo de acoplamiento de herramienta según la invención comprende las características de la reivindicación 1.

En una forma de realización, el árbol de salida está separado de la carcasa. En otra forma de realización, el árbol de salida está desacoplado de la carcasa, de manera que las vibraciones de la carcasa no se transmitan directamente de la carcasa al árbol de salida.

En una forma de realización ventajosa, el árbol de salida presenta, visto en dirección axial con respecto al eje central, una sección de sujeción para la sujeción de la herramienta o de un portaherramientas para la herramienta, una sección de apoyo delantera, una sección de acoplamiento para el acoplamiento a la unidad de transmisión y una sección de apoyo trasera, así como preferiblemente también una sección final, disponiéndose la sección de apoyo delantera, la sección de acoplamiento y la sección de apoyo trasera dentro de la carcasa y estando la sección de sujeción y, en su caso, también al menos parcialmente la sección final dispuesta o dispuestas fuera de la carcasa.

En una forma de realización ventajosa, el árbol de salida está dispuesto al menos parcialmente dentro de una cavidad del árbol de accionamiento o al menos parcialmente rodeado por el árbol de accionamiento. En una forma de realización, el árbol de salida y/o el árbol de accionamiento con preferencia se extiende o extienden adicional o alternativamente a lo largo del eje central. En una forma de realización, el árbol de salida y/o el árbol de accionamiento se configura o configuran adicional o alternativamente al menos en gran parte de forma rotacionalmente simétricos alrededor del eje central.

En una forma de realización ventajosa, el árbol de salida se configura como un cuerpo de rotación de una sola pieza y/o como un cuerpo de rotación rígido continuo. En una forma de realización ventajosa, el árbol de accionamiento se configura adicional o alternativamente y en su totalidad o al menos en su sección de soporte como un cuerpo de rotación de una sola pieza y/o como un cuerpo de rotación rígido continuo.

En una forma de realización ventajosa, un canal interior central axialmente continuo se extiende dentro del árbol de salida para suministrar refrigerante y/o lubricante a la herramienta, por ejemplo, a través de un tubo de transferencia en el adaptador y a través de una unidad de transferencia en el interior del árbol de salida en ambos extremos del canal interior.

En una forma de realización ventajosa, la unidad de transmisión comprende un engranaje de ruedas dentadas, especialmente un engranaje planetario, presentando el engranaje de ruedas dentadas una rueda dentada central, un anillo de engranaje exterior, unido firmemente a la carcasa, y un dentado interior, así como una o varias ruedas dentadas intermedias dispuestas entre la rueda dentada central y el dentado interior y que engranan respectivamente con sus dentados exteriores en el dentado exterior de la rueda dentada interior y en el dentado interior del anillo de engranaje, estando la rueda dentada central unida de forma resistente a la torsión al árbol de salida en su sección de acoplamiento y representando preferiblemente el eje central el eje de giro de la rueda dentada central, siendo preferiblemente los ejes de giro de las ruedas dentadas intermedias paralelos al eje central.

En una forma de realización ventajosa, cada rueda dentada intermedia se inserta en un alojamiento de rueda configurado como un recorte en el árbol de accionamiento, especialmente en el alojamiento de rueda configurado en la sección de soporte, situándose, en caso de varios alojamientos de rueda, respectivamente una sección intermedia de la sección de soporte entre dos alojamientos de rueda en la dirección perimetral y correspondiendo con preferencia el grosor axial del(de los) alojamiento(s) de rueda fundamentalmente al grosor axial del anillo de engranaje.

En una forma de realización ventajosa, en la que cada rueda dentada intermedia se aloja de forma giratoria en un perno de eje asignado, cada perno de eje se inserta preferiblemente por el lado frontal en la sección de apoyo delantera de la sección de soporte y se extiende por un orificio de rodamiento central en el engranaje intermedio respectivo a través del alojamiento de rueda asignado hasta la sección de apoyo trasera de la sección de soporte.

En otra forma de realización ventajosa, en la que el árbol de accionamiento se aloja de forma giratoria en la carcasa mediante rodamientos delanteros y rodamientos traseros dispuestos axialmente con respecto al eje central en lados opuestos de la unidad de transmisión y dispuestos con preferencia respectivamente en la proximidad inmediata a la unidad de transmisión, los rodamientos delanteros se disponen especialmente en la sección de apoyo delantera de la sección de soporte y los rodamientos traseros se disponen en la sección de apoyo trasera de la sección de soporte.

En otra forma de realización ventajosa según las formas de realización anteriores o en otra forma de realización en la que el árbol de salida se aloja de forma giratoria en o dentro del árbol de accionamiento mediante rodamientos delanteros y rodamientos traseros dispuestos axialmente con respecto al eje central en lados opuestos de la unidad de transmisión, especialmente los rodamientos delanteros se disponen entre la sección de apoyo delantera de la sección de soporte y la sección de apoyo delantera del árbol de salida y los rodamientos traseros se disponen entre la sección de apoyo trasera de la sección de soporte y la sección de apoyo trasera del árbol de salida.

En una forma de realización ventajosa, los rodamientos traseros entre el árbol de accionamiento y la carcasa y los rodamientos traseros entre el árbol de accionamiento y el árbol de salida no se solapan en una proyección radial sobre el eje central.

En otra forma de realización ventajosa, los rodamientos delanteros entre el árbol de accionamiento y el árbol de salida comienzan, visto axialmente, en la proximidad inmediata a la unidad de transmisión y se extienden en dirección axial hacia el eje central a lo largo de la mayor parte de la sección de apoyo delantera de la sección de soporte y/o hasta la proximidad al lado frontal.

Otra forma de realización ventajosa comprende una unidad de fijación giratoria para absorber los pares de giro que actúan a través de la unidad de transmisión.

Una forma de realización igualmente ventajosa de la invención representa un procedimiento para la generación de una rosca o de un orificio roscado en una pieza de trabajo, en el que

a) se utiliza una herramienta acoplada a un accionamiento con un dispositivo de acoplamiento de herramienta según una de las reivindicaciones anteriores para la generación de una rosca o de un orificio roscado con una zona de generación de rosca,

b) la herramienta se mueve dentro de la pieza de trabajo en un movimiento de trabajo durante una primera fase de trabajo, comprendiendo el movimiento de trabajo un movimiento giratorio con un sentido de giro predeterminado alrededor del eje central y un movimiento de avance axial de la herramienta, en una dirección axial hacia adelante axialmente con respecto al eje central, sincronizado con el movimiento giratorio de acuerdo con el paso de rosca, de manera que a una rotación completa de la herramienta le corresponda un avance axial de la herramienta en el paso de rosca predeterminado, y generando la zona de generación de rosca en la pieza de trabajo durante la primera fase de trabajo en el movimiento de trabajo una vuelta de rosca que se desarrolla por debajo del paso de rosca predeterminado,

c) la herramienta se sigue moviendo al interior de la pieza de trabajo en un movimiento de frenado durante una segunda fase de trabajo que sigue a la primera fase de trabajo hasta un punto de inversión, siendo el avance axial de la herramienta con respecto a una rotación completa al menos durante una parte del movimiento de frenado, preferiblemente durante todo el movimiento de frenado, menor en cuanto a la magnitud que el paso de rosca, y siendo cero en el punto de inversión, y generando la zona de generación de rosca de la herramienta en la pieza de trabajo durante el movimiento de frenado al menos una ranura perimetral, especialmente cerrada o anular,

d) la relación de transmisión de la unidad de transmisión es como máximo de 1:3.

En una forma de realización ventajosa, la relación de transmisión es de entre 1:3 y 1:10, especialmente entre 1:4 y 1:8, preferiblemente entre 1:4 y 1:5.

En una forma de realización ventajosa, la herramienta comprende además al menos una zona de perforación para la generación de un orificio para roscar. La zona de perforación está dispuesta en una zona situada más hacia delante, especialmente en un extremo delantero o libre, que la zona de generación de rosca. La zona de perforación y la zona de generación de rosca están acopladas rígidamente la una a la otra y/o están fijadas o configuradas en un portaherramientas o mango de herramienta común. Preferiblemente, durante el movimiento de trabajo, la zona de perforación de la herramienta genera un orificio para roscar en la pieza de trabajo y la zona de configuración de rosca genera en la superficie de este orificio para roscar una vuelta de rosca que se desarrolla por debajo del paso de rosca preestablecido. Generalmente, la zona de configuración de rosca sobresale más radialmente hacia el exterior con respecto al eje de herramienta que la zona de perforación. Como consecuencia, la rosca puede generarse sin aproximación radial de la herramienta y la zona de perforación puede moverse de nuevo hacia fuera a través del orificio para roscar durante la inversión sin una destrucción de la rosca.

Se ha comprobado que el dispositivo de acoplamiento de herramienta según la invención resulta ventajoso especialmente con respecto a las propiedades de rigidez y concentricidad, así como a la insensibilidad a las vibraciones de la carcasa.

En una forma de realización según la invención se puede prever que

d) durante el movimiento de trabajo, la velocidad (real) del movimiento giratorio de la herramienta pase por un primer nivel en su desarrollo temporal, en el que la velocidad permanece constante a una velocidad máxima predeterminada (o: programada o introducida en el programa de control), y que

e) durante el movimiento de frenado, la velocidad (real) del movimiento giratorio de la herramienta pase por un segundo nivel en su desarrollo temporal, en el que la velocidad permanece constante a la misma velocidad máxima predeterminada,

f) eligiéndose la velocidad máxima predeterminada del movimiento giratorio de la herramienta al menos tan alta como para alcanzar en la zona de generación de rosca una velocidad de trayectoria de al menos 57 m/min, especialmente de al menos 85 m/min, lo que, en caso de un diámetro de rosca de 6 mm, corresponde a una velocidad máxima de al menos 3.000 rpm, especialmente de al menos 4.500 rpm.

En una forma de realización según la invención se prevé programar en la programación del accionamiento de máquina una velocidad máxima del movimiento giratorio del accionamiento de máquina que corresponda al producto de la relación de transmisión y de la velocidad máxima predeterminada del movimiento giratorio en la herramienta.

En una forma de realización, entre el intervalo de tiempo del primer nivel de la velocidad y el intervalo de tiempo del segundo nivel de la velocidad hay un intervalo de tiempo intermedio en el que la velocidad cae por debajo de la velocidad máxima. En una forma de realización, la relación entre la longitud de intervalo del intervalo intermedio y la longitud de intervalo del intervalo de tiempo del segundo nivel se encuentra en un rango de 0,5 a 2,4. En una forma de realización, la longitud de intervalo del segundo nivel se elige en un rango de 0,01 s a 0,25 s, especialmente de 0,02 s a 0,13 s, y/o, en una forma de realización, la longitud de intervalo del intervalo intermedio se elige entre 0,05 s y 0,15 s, especialmente entre 0,06 y 0,10 s. En una forma de realización, la velocidad máxima ya se alcanza al comienzo de la primera fase de trabajo o del movimiento de trabajo o en el punto de entrada de la herramienta en la pieza de trabajo. En una forma de realización, la velocidad máxima de trayectoria alcanzada en la zona de generación de rosca se elige en un rango de 57 m/min a 189 m/min, especialmente de 85 m/min a 132 m/min.

En una forma de realización ventajosa, la relación de transmisión se selecciona entre 1:3 y 1:10, especialmente entre 1:4 y 1:8, preferiblemente entre 1:4 y 1:5.

La zona de generación de rosca presenta generalmente un perfil efectivo que corresponde al perfil de rosca de la rosca a generar. En una forma de realización, la zona de generación de rosca de la herramienta, preferiblemente en una zona delantera, presenta al menos un diente de rosca, con preferencia dos dientes de rosca.

El movimiento de frenado comprende preferiblemente un movimiento giratorio con el mismo sentido de giro que el movimiento de trabajo. Por regla general, el proceso de frenado o la segunda fase de trabajo comienza en un avance axial que corresponde al paso de rosca de la primera fase de trabajo. El proceso de frenado debe entenderse como un frenado desde el paso de rosca inicial hasta cero al final o en un punto de inversión y no tiene que incluir una reducción del avance axial a lo largo de todo el intervalo del ángulo de giro en dependencia del ángulo de giro (aceleración de frenado), especialmente a valores inferiores al paso de rosca. Más bien, también son posibles intervalos de ángulo de giro en los que el avance axial con respecto al ángulo de giro es nulo o incluso temporalmente negativo, es decir, su dirección se invierte. En una forma de realización preferida, durante el movimiento de frenado, el movimiento de avance axial se controla en dependencia del ángulo de giro del movimiento giratorio de la herramienta de acuerdo con una relación inequívoca previamente almacenada, especialmente una función o una secuencia de funciones, entre el avance axial de la herramienta y el ángulo de giro. Una función que define la relación entre el avance axial (o: la profundidad de penetración axial) y el ángulo de giro puede presentar un rango de definición y un rango de valores continuos o también un rango de definición y un rango de valores discretos con pares de valores o tablas de valores discretos previamente almacenados o determinados. En una forma de realización, la velocidad de

giro del movimiento giratorio en el punto de inversión es también cero y/o el avance axial total o acumulado de la herramienta durante el movimiento de frenado se elige o ajusta entre 0,1 veces y 2 veces el paso de rosca.

En una forma de realización preferida, durante el movimiento de frenado se eligen o ajustan en varios pasos de frenado sucesivos diferentes relaciones, especialmente funciones, entre el avance axial de la herramienta y el ángulo de giro.

En una forma de realización especialmente ventajosa, durante varios, especialmente también todos, pasos de frenado se elige una función lineal del ángulo de giro para la profundidad de penetración axial o para el avance axial y/o el paso (programado), es decir, la derivada de la profundidad de penetración axial o del avance axial de acuerdo con el ángulo de giro es constante en cada uno de estos pasos de frenado y disminuye en cuanto a la magnitud de un paso de frenado a un paso de frenado posterior. Esta forma de realización puede implementarse de forma especialmente sencilla utilizando para el movimiento de trabajo un control NC para un proceso de roscado, por ejemplo, una función G33, con el paso de rosca de la rosca y utilizando también en los diversos pasos de frenado un control NC, preferiblemente el mismo, para un proceso de roscado, por ejemplo, una función G33, con el respectivo paso constante como parámetro de paso de rosca.

En una forma de realización, después de alcanzarse el punto de inversión se inicia un movimiento reversible de la herramienta, con el que la herramienta se mueve fuera de la pieza de trabajo, comprendiendo inicialmente el movimiento reversible una primera fase de inversión, con la que la zona de generación de rosca de la herramienta se vuelve a guiar a la vuelta de rosca de la rosca generada, y a continuación una segunda fase de inversión, durante la cual la zona de generación de rosca se guía a través de la vuelta de rosca fuera de la pieza de trabajo. El movimiento reversible se realiza preferiblemente con un desarrollo de movimiento simétrico al movimiento de trabajo y al movimiento de frenado con un sentido de giro invertido y un avance invertido. En una forma de realización ventajosa, el movimiento reversible en la primera fase de inversión se controla con, en cuanto a la magnitud, la misma relación inequívoca previamente almacenada invertida en la dirección de giro y en la dirección de avance, especialmente una función o una secuencia de funciones, entre el avance axial de la herramienta y el ángulo de giro, como en el movimiento de frenado durante la segunda fase de trabajo, en su caso, omitiéndose o acortándose el paso de igualación, siempre que éste exista.

La invención se explica a continuación más detalladamente a la vista de ejemplos de realización. En este caso también se hace referencia al dibujo, en cuyas figuras se representa respectivamente de forma esquemática

Figura 1 una forma de realización de una unidad de acoplamiento de herramienta con una unidad de transmisión para el acoplamiento de una herramienta combinada de perforación y generación de rosca con una unidad de accionamiento en una sección longitudinal,

Figura 2 la forma de realización según la figura 1 en una sección transversal y

Figura 3 la forma de realización según las figuras 1 y 2 en una vista en perspectiva.

Las piezas y magnitudes correspondientes en las figuras 1 a 3 están dotadas de las mismas referencias.

En las figuras 1 a 3 se muestra un dispositivo de acoplamiento de herramienta según la invención. El dispositivo de acoplamiento de herramienta está previsto para el acoplamiento de una herramienta 2 para mecanizar una pieza de trabajo, especialmente para generar una rosca o un orificio roscado en la pieza de trabajo, a una unidad de accionamiento (o abreviado: accionamiento) no representada, especialmente a un husillo de máquina de una máquina herramienta. El dispositivo de acoplamiento de herramienta comprende un árbol de salida 12 (o: vástago de herramienta, cabezal de sujeción), que está acoplado de forma giratoria o que se puede acoplar de forma giratoria a la herramienta 2, una carcasa 100, un árbol de accionamiento 90 (o: vástago de máquina), que está acoplado de forma giratoria o que se puede acoplar de forma giratoria a la unidad de accionamiento, así como una unidad de transmisión 16 entre el árbol de accionamiento 90 y el árbol de salida 12 para la conversión de un movimiento giratorio del árbol de accionamiento 90 en un movimiento giratorio del árbol de salida 12. La herramienta 2 se sujeta en una pinza portapieza 10 que a su vez se sujeta en una sección de sujeción 19 (o: alojamiento de pinza portapieza) del árbol de salida 12 configurada en una zona final. Para sujetar la herramienta 2, la pinza portapieza 10 se comprime o se tensa hacia el interior por medio de una tuerca tensora 11 enroscada en una rosca del árbol de salida 12. Naturalmente, en lugar de una pinza portapieza 10 también se puede prever otro elemento de sujeción, por ejemplo, un inserto de cambio rápido o un mandril de contracción.

A continuación de su sección de sujeción 19, el árbol de salida 12 se sigue extendiendo a través de un orificio 110 de la carcasa 100 hacia el interior de la carcasa 100, disponiéndose sucesivamente, visto desde el orificio 110 hacia el interior en la dirección axial con respecto al eje central ZA, una sección de apoyo delantera 18, una sección de acoplamiento 20 y una sección de apoyo trasera 15, así como finalmente una sección final 8 del árbol de salida 12. La sección final 8 del árbol de salida 12 se guía hacia el exterior por el centro a través de otro orificio 111 de la carcasa que se separa del orificio 110. El árbol de accionamiento 90 comprende un adaptador 91 con un espacio de recepción 92 para la recepción y el acoplamiento de un husillo de máquina o de un árbol, no representados, de una máquina herramienta o de otro accionamiento. El adaptador 91 puede adaptarse a diferentes formas del husillo de máquina.

El árbol de accionamiento 90 presenta a continuación del adaptador 91 un vástago hueco 93 que rodea una cavidad central 94 que aloja el árbol de salida 12, especialmente la sección final 8 y las demás secciones del árbol de salida 12, excepto la sección de sujeción 19. El vástago hueco 93 del árbol de accionamiento 90 se extiende a través de otro orificio 111 de la carcasa 100 hacia el interior de la carcasa 100 y se desarrolla en una sección de soporte 95 (o soporte

de rueda) dentro de la carcasa 100 hasta un lado frontal 90A del árbol de accionamiento 90 o de su sección de soporte 95 poco antes del orificio 110 de la carcasa 100. La sección de soporte 95, visto a continuación axialmente con respecto al eje central ZA, se compone de una sección de apoyo trasera 95A, de varias, especialmente tres, secciones intermedias 95B y de al menos una sección de apoyo delantera 95C. La sección de apoyo delantera 95C forma la zona final del árbol de accionamiento 90 y se extiende hacia delante hasta justo antes de la pared de carcasa frontal de la carcasa 100 con el orificio 110.

El árbol de accionamiento 90 también se configura preferiblemente como un cuerpo unido o de una sola pieza, a fin de permitir un diseño lo más rígido posible sin tolerancias de unión o de ensamblaje. Sin embargo, el árbol de accionamiento 90 también puede configurarse en varias piezas, por ejemplo, con un adaptador intercambiable 91 para facilitar la adaptación a diferentes husillos de máquina.

El árbol de salida 12 y/o el árbol de accionamiento 90 y/o la pinza portapieza 10 se extienden preferiblemente a lo largo del eje central ZA y se desarrollan a lo largo del eje ZA y se configuran preferiblemente en gran medida rotacionalmente simétricos alrededor del eje central ZA.

Dentro del árbol de salida 12 se extiende un canal interior central axialmente continuo 13 para la aportación de refrigerante y/o lubricante a la herramienta 2, por ejemplo, a través de un tubo de transferencia 7 en el espacio de recepción 92 y a través de una unidad de transferencia 14 dentro del árbol de salida 12 en ambos extremos del canal interior 13. El árbol de salida 12 se configura preferiblemente como un cuerpo unido o de una sola pieza para permitir un diseño lo más rígido posible sin tolerancias de unión.

Los dos orificios 110 y 111 en la carcasa 100 están impermeabilizados alrededor del árbol de accionamiento 12 o del árbol de salida 90 mediante juntas no descritas en detalle.

El árbol de salida 12 junto con la herramienta 2, sujeta de forma giratoria o resistente a la torsión a través de la pinza portapieza 10, y también el árbol de accionamiento 90 son respectivamente giratorios alrededor de un eje central ZA en una dirección de giro hacia delante V_D (o en una dirección de giro hacia atrás no representada). El árbol de accionamiento 90, acoplado de forma resistente a la torsión al husillo de máquina, gira a la velocidad de accionamiento o velocidad de máquina o velocidad de husillo n_s del husillo de máquina y el árbol de salida 12 junto con la herramienta 2, sujeta de forma resistente a la torsión a través de la pinza portapieza 10, gira a la velocidad de salida o velocidad de herramienta n_w respectivamente alrededor del eje central ZA.

Ahora, entre el árbol de accionamiento 90 y el árbol de salida 12 se dispone la unidad de transmisión 16 dispuesta dentro de la carcasa 100. La unidad de transmisión 16 convierte, preferiblemente en la misma dirección de giro, la velocidad de husillo o de accionamiento n_s en la velocidad de herramienta o velocidad de salida n_w de acuerdo con la relación de transmisión $I = n_s / n_w$ de la unidad de transmisión 16. En una forma de realización, la relación de transmisión I se selecciona entre 1:3 y 1:10, especialmente entre 1:4 y 1:8, preferiblemente entre 1:4 y 1:5.

En el ejemplo de realización representado, la unidad de transmisión 16 se configura con un engranaje de ruedas dentadas, especialmente un engranaje planetario (o engranaje epicicloidal). El engranaje de la unidad de transmisión 16 comprende una rueda dentada central ("engranaje planetario") 64, un anillo de engranaje exterior (o: corona, cuerpo anular) 69, dispuesto firmemente en la carcasa 100 o unido a la carcasa 100, con un dentado interior 68, así como ruedas dentadas intermedias (o "ruedas planetarias", rueda satélite) dispuestas entre la rueda dentada 64 y el dentado interior 68, por ejemplo, tres ruedas dentadas intermedias 61, 62 y 63. Las ruedas dentadas intermedias 61, 62 y 63 engranan respectivamente con sus dentados exteriores en el dentado exterior de la rueda dentada interior 64 y en el dentado interior 68 del anillo de engranaje 69 de la carcasa 100. La rueda dentada central 64 se dispone en una zona central de la carcasa 100, vista axialmente, y se une al árbol de salida 12 en su sección de acoplamiento 20 de forma resistente a la torsión o también de forma giratoria. Los dentados de las ruedas dentadas 61 a 64 y el dentado interior 68 del engranaje determinan la relación de transmisión I de la unidad de transmisión 16.

Las ruedas planetarias o las ruedas dentadas intermedias 61, 62 y 63 se sujetan preferiblemente a la sección de soporte 95 del árbol de accionamiento 90 prevista como soporte de rueda del siguiente modo. Las ruedas dentadas intermedias 61, 62 y 63 se insertan en la sección de soporte 95 en los recortes o alojamientos de rueda 71, 72 y 73 correspondientes dispuestos a distancia unos de otros en la dirección perimetral y se fijan y apoyan de forma giratoria a través de los pernos de eje asignados 65, 66 y 67. Como puede verse mejor en la figura 2, los alojamientos de rueda 71, 72 y 73 están situados en la dirección perimetral entre las secciones intermedias 95B de la sección de soporte 95 y en la dirección axial con respecto al eje central ZA entre la sección de apoyo trasera 95A y la sección de apoyo delantera 95C.

El grosor axial de los alojamientos de rueda 71 a 73 corresponde fundamentalmente al grosor axial del anillo de engranaje 69.

Los pernos de eje 65, 66 y 67 para el apoyo giratorio de las ruedas dentadas intermedias 61, 62 y 63 se introducen preferiblemente en la sección de soporte 95 desde el lado frontal 90A y se extienden por un orificio de rodamiento central en la respectiva rueda dentada intermedia 61, 62 y 63 a través del alojamiento de rueda correspondiente 71, 72 y 73 hasta la sección de apoyo trasera 95A, fijándose allí, por ejemplo, mediante roscas. Los ejes de giro de las ruedas dentadas 61, 62 y 63 definidos por los pernos de eje 65, 66 y 67 son preferiblemente paralelos al eje central ZA que representa el eje de giro del árbol de salida 12 y de la rueda dentada central 64, así como también preferiblemente del árbol de accionamiento 90. Con preferencia, los pernos de eje 65, 66 y 67 no están unidos de

forma resistente a la torsión a las ruedas dentadas, sino que más bien sirven como cojinetes de pivote sobre y con respecto a los cuales las ruedas dentadas correspondientes 61, 62 y 63 giran. De este modo se puede conseguir un pequeño espacio de instalación para el engranaje.

La sección de soporte 95 del vástago hueco 93 forma así el "alma" del engranaje planetario que gira con el accionamiento. En la forma de realización preferida del engranaje planetario representada, la corona 69 del engranaje planetario está unida de forma resistente a la torsión a la carcasa 100, el alma 95 está unida de forma giratoria al árbol de accionamiento 90 y la rueda satélite 64 está unida de forma giratoria al árbol de salida 12.

En una primera modificación del engranaje planetario, el alma del engranaje planetario también puede unirse de forma resistente a la torsión a la carcasa, la corona puede unirse de forma giratoria al árbol de accionamiento y la rueda satélite puede unirse de forma giratoria al árbol de salida 12. En una segunda variante de este engranaje planetario, la corona también puede unirse de forma giratoria al árbol de accionamiento, el alma del engranaje planetario puede unirse de forma giratoria al árbol de accionamiento y de forma fija a la carcasa y la rueda satélite puede unirse de forma giratoria al árbol de salida 12. Además, en lugar de un engranaje planetario como éste, también puede preverse otro engranaje para la unidad de transmisión 16, por ejemplo, un engranaje de fricción u otro engranaje de ruedas dentadas.

La unidad de transmisión 16 tiene preferiblemente una forma básica o contorno aproximadamente anular y/o, visto axialmente con respecto al eje central, presenta un grosor axial en gran parte constante que en la realización representada corresponde al grosor axial del anillo de engranaje 69.

El árbol de accionamiento 90 se aloja de forma giratoria alrededor del eje central ZA mediante rodamientos delanteros 97B y rodamientos traseros 97A a ambos lados de la unidad de transmisión 16 dentro o en la carcasa 100 en el lado interior de la misma.

En su sección de apoyo trasera 95A, el árbol de accionamiento 90 se aloja de forma giratoria en el lado interior de la carcasa 100, por medio de los rodamientos traseros 97A que giran alrededor del eje central ZA en un radio constante, y en su sección de apoyo delantera 95C, el árbol de accionamiento se aloja de forma giratoria en el lado interior de la carcasa 100 por medio de los rodamientos delanteros 97B que giran alrededor del eje central ZA en un radio constante, preferiblemente el mismo radio que los rodamientos 97A. Visto axialmente, los rodamientos 97A y 97B se disponen directamente próximos o inmediatamente adyacentes por delante y por detrás de la unidad de transmisión 16. Preferiblemente, los rodamientos 97A y 97B están formados respectivamente por una única fila de bolas de rodamiento de gran tamaño y con capacidad de carga. Sin embargo, también pueden preverse varias filas de bolas de rodamiento o también rodamientos de rodillos.

Más adelante también se dispone un rodamiento sensor 97C con bolas de rodamiento más pequeñas que puede comprender un imán y un sensor magnético para la detección del número de roscas generadas, como se describe, por ejemplo, en el documento DE 102018121315 A1.

Ahora, el árbol de salida 12 se aloja de forma giratoria alrededor del eje central ZA exclusivamente dentro o en el árbol de accionamiento 90 a través de rodamientos delanteros 98 y rodamientos traseros 96 a ambos lados de la unidad de transmisión 16, por lo que no se aloja de forma giratoria en o dentro de la carcasa 100. Como consecuencia, la transmisión de vibraciones de la carcasa 100 al árbol de salida 12 y, por consiguiente, a la herramienta 2 se evita o, al menos, se reduce considerablemente.

Las ventajas de este apoyo del árbol de salida 12 a través de los rodamientos 96 y 98 directamente en el árbol de accionamiento 90 son, por ejemplo:

- Concentricidad mejorada, dado que sólo hay un punto de intersección.
- Durante el mecanizado, ausencia de desviaciones de posición de la herramienta debidas a la vibración de la carcasa.
- Desviación de la posición independientemente de la velocidad de mecanizado (nivel de frecuencia y amplitud).
- Rigidez radial mejorada.

Los rodamientos traseros 96 se disponen entre la sección de apoyo trasera 15 del árbol de salida 12 y la sección de apoyo trasera 95A de la sección de soporte 95 del árbol de accionamiento 90 y el eje central ZA se dispone perimetralmente en un radio constante.

Preferiblemente, los rodamientos traseros 96 entre el árbol de salida 12 y el árbol de accionamiento 90 están más separados de la unidad de transmisión 16 en dirección axial con respecto al eje central ZA que los rodamientos traseros 97A entre el árbol de accionamiento 90 y la carcasa 100.

Preferiblemente, los rodamientos traseros 97A y los rodamientos traseros 96 no se solapan en una proyección radial imaginaria sobre el eje central ZA, es decir, están desplazados axialmente visto en la dirección axial con respecto al eje central ZA. Especialmente, los rodamientos traseros 97A están situados axialmente entre los rodamientos traseros 96 y la unidad de transmisión 16. Por lo tanto, las fuerzas que actúan radialmente se distribuyen mejor axialmente y las vibraciones del engranaje pueden evitarse mediante el diseño sólido y en una sola pieza del árbol de accionamiento 90.

Preferiblemente, los rodamientos traseros 96 presentan una única fila de bolas de rodamiento que son especialmente más pequeñas que las bolas de rodamiento de los rodamientos 97A, pero también pueden presentar varias filas de bolas de rodamiento. No obstante, también son posibles rodamientos de rodillos.

Los rodamientos delanteros 98 se disponen entre la sección de apoyo delantera 18 del árbol de salida 12 y la sección de apoyo delantera 95C de la sección de soporte 95 del árbol de accionamiento 90 y giran alrededor del eje central ZA en un radio constante, pudiendo ser este radio ligeramente mayor que el radio de los rodamientos traseros 96 para que el rodamiento pueda montarse fácilmente. Los rodamientos 98 se seleccionan preferiblemente para que sean lo más grandes posible en el marco de las dimensiones de construcción, a fin de conseguir una elevada rigidez axial y radial.

Los rodamientos delanteros 98 para el apoyo giratorio del árbol de salida 12 en el árbol de accionamiento 90 se disponen visto axialmente en la proximidad inmediata delante de la unidad de transmisión 16 y se extienden en dirección axial con respecto al eje central ZA sobre la mayor parte, especialmente al menos del 60 al 80%, de la sección de apoyo delantera 95C de la sección de soporte 95 del árbol de accionamiento 90 hasta la proximidad del lado frontal 90A. De este modo se consigue un apoyo giratorio rígido y estable de las secciones de apoyo delanteras 18 y 95C entre sí.

Preferiblemente, los rodamientos delanteros 98 comprenden varias, especialmente como se representa tres, filas de bolas de rodamiento dispuestas axialmente una detrás de otra que son especialmente más pequeñas que las bolas de rodamiento de los rodamientos traseros 97A. Las distintas filas de bolas de rodamiento pueden transferirse de forma alterna en compresión y tensión y/o sujetarse unas respecto a otras como un paquete. Preferiblemente, los rodamientos 98 son también (parcialmente) rodamientos axiales para absorber las fuerzas axiales del proceso preferido.

Sin embargo, los rodamientos delanteros 98 también pueden presentar sólo una o dos filas de bolas de rodamiento. En este caso, los demás rodamientos 96 se configuran preferiblemente como rodamientos axiales. Los rodamientos de rodillos también son de nuevo posibles como rodamientos 98, preferiblemente rodamientos de rodillos cónicos, a fin de absorber las fuerzas axiales.

Preferiblemente, los rodamientos delanteros 97B entre la sección de apoyo delantera 95C de la sección de soporte 95 del árbol de accionamiento 90 y la carcasa 100, por una parte, y los rodamientos delanteros 98 entre la sección de apoyo delantera 95C de la sección de soporte 95 del árbol de accionamiento 90 y la sección de apoyo delantera 18 del árbol de salida 12, por otra parte, se solapan parcialmente en una proyección radial imaginaria en el eje central ZA, a fin de permitir una estructura compacta.

Preferiblemente, el árbol de salida 12, visto hacia atrás desde el orificio 110 de la carcasa 100, presenta a lo largo de toda su longitud axial desde la sección de apoyo delantera 18 hasta la sección final 8 un diámetro exterior que es menor que el diámetro interior respectivo del vástago hueco 93 del árbol de accionamiento 90, disponiéndose los rodamientos 96 y 98 entre la superficie exterior del árbol de salida 12 y la superficie interior del vástago hueco 93 del árbol de accionamiento 90. Con otras palabras, el árbol de salida 12 está dispuesto, visto radialmente, dentro del árbol de accionamiento 90 o rodeado por éste.

Gracias al apoyo descrito del árbol de accionamiento 90 y del árbol de salida 12 se consigue una estructura muy rígida y estable con excelentes propiedades de concentricidad. Mientras que en el anterior mandril S7® mencionado al principio hay varios puntos de intersección o planos de referencia, con la presente modificación según la invención se consigue una mayor rigidez del sistema y, por lo tanto, una mayor precisión con respecto a las tolerancias y la concentricidad, lo que resulta ventajoso precisamente para la generación y el posicionamiento de perforaciones, orificios para roscar y orificios roscados. El cabezal de apriete o el árbol de salida 12 se aloja en el árbol de accionamiento 90 (o: vástago) preferiblemente como un cuerpo giratorio continuo que sobresale por ambos lados de la carcasa 100, pero preferiblemente también como un cuerpo giratorio continuo que aún termina en la carcasa, pero que ya no se aloja en la carcasa 100. Como consecuencia, sólo hay un punto de intersección o un plano de referencia y las vibraciones de carcasa apenas influyen en el cabezal de sujeción 12 y en la herramienta 2. Los pernos de eje para el apoyo giratorio de las ruedas planetarias del engranaje planetario de la unidad de transmisión 16 se insertan y fijan desde el lado frontal 90A del árbol de accionamiento 90.

A fin de absorber los pares de giro que se producen a través del engranaje de la unidad de transmisión 16 debido a la acción = reactio, como fijación del par de giro se prevé la unidad de fijación giratoria 9 representada arriba en las figuras 1 a 3 y unida firmemente a la carcasa 100. En una disposición axial a lo largo de un eje B paralelo al eje central ZA, la unidad de fijación giratoria 9 comprende un perno de fijación 103, guiado en una pieza de guía, y una pieza de unión 104 para la unión a un sistema de referencia fijo no giratorio, por ejemplo, un bastidor de máquina o una carcasa de máquina. En el estado no unido representado, la pieza de unión 104 está libre y se presiona hacia delante a lo largo del eje B mediante un resorte 109 que se apoya en la pieza de guía 118 unida a la carcasa 100. Así, un elemento de bloqueo 105 encaja en un receptáculo de bloqueo (ranura de bloqueo) en un anillo exterior 106 en el exterior del vástago hueco 93 del árbol de accionamiento 90.

Un saliente 112 y una superficie de tope 113 sirven para la unión. Por el contrario, en el estado unido no representado, la pieza de unión 104 se presiona hacia atrás contra el resorte 109 a lo largo del eje B y el elemento de bloqueo 105 se mueve fuera del receptáculo de bloqueo del elemento exterior 106, estando así la unidad lista para el funcionamiento. Un saliente

Las formas de realización del dispositivo de acoplamiento de herramienta según la invención se prevén preferiblemente para una herramienta de generación de roscas o una herramienta de generación de orificios roscados y para un procedimiento para la generación de una rosca o de un orificio roscado, que presenta la empresa solicitante bajo la denominación Taptor® o que se conoce especialmente por el documento WO 2019/238175 A1 citado al principio, o también para el procedimiento descrito en la parte general, pero que también se puede utilizar independientemente del mismo para otra herramienta giratoria o procedimiento, por ejemplo, para la perforación exclusiva.

A diferencia del mandril conocido por el documento EP 2 361 712 A1 mencionado al principio o del mandril Speedsynchro® descrito al principio de la empresa solicitante, para lograr un acoplamiento completamente rígido no se realiza ninguna compensación de longitud mínima mediante elastómeros.

Lista de referencias

2	Herramienta
7	Tubo de transferencia
15 8	Sección final
9	Unidad de fijación giratoria
10	Pinza portapieza
11	Tuerca tensora
12	Árbol de salida (cabezal de sujeción)
20 13	Canal interior
14	Unidad de transferencia
15	Sección de apoyo trasera
16	Unidad de transmisión
18	Sección de apoyo delantera
25 19	Sección de sujeción
20	Sección de acoplamiento
61, 62, 63	Rueda dentada intermedia
64	Rueda dentada central
65, 66, 67	Perno de eje
30 68	Dentado interior
69	Anillo de engranaje
71, 72, 73	Alojamiento de rueda
90	Árbol de accionamiento
90A	Lado frontal
35 91	Adaptador
92	Espacio de recepción
93	Vástago hueco
94	Cavidad
95	Sección de soporte
40 95A	Sección de apoyo trasera
95B	Sección intermedia
95C	Sección de apoyo delantera
96	Rodamiento trasero
97A	Rodamiento trasero
45 97B	Rodamiento delantero

ES 2 995 013 T3

	97C	Rodamiento de sensor
	98	Rodamiento delantero
	100	Carcasa
	101	Carcasa lateral
5	102	Cubierta
	103	Perno de fijación
	104	Pieza de unión
	105	Elemento de bloqueo
	106	Elemento exterior
10	109	Resorte
	110	Primer orificio
	111	Segundo orificio
	112	Saliente
	113	Superficie de tope
15		
	B	Eje
	n _s	Velocidad husillo (velocidad de accionamiento)
	n _w	Velocidad herramienta (velocidad de salida)
	VD	Sentido de giro hacia delante
20	ZA	Eje central

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de acoplamiento de herramienta para el acoplamiento de una herramienta, especialmente una herramienta para la generación de una rosca o de un orificio roscado, a un accionamiento, especialmente un accionamiento de una máquina herramienta, que comprende
 - a) un árbol de accionamiento (90) para el acoplamiento al accionamiento,
 - b) un árbol de salida (12) para el acoplamiento a la herramienta (2), girando o pudiendo girar el árbol de salida (12) alrededor de un eje central (A),
 - c) una unidad de transmisión (16) conectada entre el árbol de accionamiento (90) y el árbol de salida (12) que, de acuerdo con una relación de transmisión, convierte un movimiento giratorio del árbol de accionamiento (90) a una velocidad de accionamiento (n_s) en un movimiento giratorio del árbol de salida (12) a una velocidad de salida (n_w) que es mayor que la velocidad de accionamiento (n_s), y
 - d) una carcasa no giratoria (100),
 - e) disponiéndose la unidad de transmisión (16) y al menos una parte (95, 95A, 95B, 95C) del árbol de accionamiento (90) acoplada a la unidad de transmisión (16), así como una parte (18, 20, 15) del árbol de salida (12) acoplada a la unidad de transmisión (16), en el interior de la carcasa (100),
 - f) alojándose el árbol de accionamiento (90) de forma giratoria en o dentro de la carcasa (100), y
 - g) alojándose el árbol de salida (12) de forma giratoria exclusivamente en o dentro del árbol de accionamiento (90) y no alojándose el mismo de forma giratoria en o dentro de la carcasa (100),
 - h) presentando el árbol de accionamiento (90), visto en la dirección axial con respecto al eje central (ZA), un adaptador (91) para el acoplamiento al accionamiento y una sección de soporte (95), presentando la sección de soporte (95) una sección de apoyo trasera (95A), al menos una sección intermedia (95B) para el acoplamiento de la unidad de transmisión (16) y una sección de apoyo delantera (95C) que termina en un lado frontal (95A), disponiéndose la sección de apoyo delantera (95C) y su lado frontal (95A), cada sección intermedia (95B) y la sección de apoyo trasera (95A) dentro de la carcasa (100) y disponiéndose el adaptador (91) fuera de la carcasa (100),
 - i) presentando la carcasa (100) un primer orificio (110) para el paso impermeabilizado del árbol de salida (12) y presentando un segundo orificio (111) para el paso impermeabilizado del árbol de accionamiento (90) y también del árbol de salida (12) y desarrollándose el eje central (ZA) a través del primer orificio (110) y también del segundo orificio (111),
 - j) configurándose el primer orificio (110) en una pared de carcasa frontal (100), y
 - k) extendiéndose la sección de apoyo delantera (95C) del árbol de accionamiento (90) hacia delante hasta justo delante de la pared de carcasa frontal y situándose la misma con el lado frontal (90A) frente a la pared de carcasa frontal.
2. Dispositivo de acoplamiento de herramienta según la reivindicación 1, en el que el árbol de salida (12) está separado de la carcasa (100) y/o desacoplado de la carcasa (100), de manera que las vibraciones de carcasa no se transmitan directamente de la carcasa (100) al árbol de salida (12).
3. Dispositivo de acoplamiento de herramienta según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que el árbol de salida (12), visto en la dirección axial con respecto al eje central (ZA), presenta una sección de sujeción (19) para la sujeción de la herramienta (2) o de un portaherramientas (10) para la herramienta, una sección de apoyo delantera (18), una sección de acoplamiento (20) para el acoplamiento a la unidad de transmisión (16) y una sección de apoyo trasera (15), así como preferiblemente también una sección final (8), estando la sección de apoyo delantera (18), la sección de acoplamiento (20) y la sección de apoyo trasera (15) dispuesta o dispuestas en el interior de la carcasa (100) y estando la sección de sujeción (19) y en su caso también al menos parcialmente la sección final (8) dispuesta o dispuestas fuera de la carcasa (100).
4. Dispositivo de acoplamiento de herramienta según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el árbol de salida (12) está dispuesto al menos parcialmente dentro de una cavidad (94) del árbol de accionamiento (90) o está rodeado al menos parcialmente por el árbol de accionamiento (90) y/o en el que el árbol de salida (12) y/o el árbol de accionamiento (90) se extienden preferiblemente a lo largo del eje central (ZA) y/o se configuran o configura al menos en gran parte de forma rotacionalmente simétrica alrededor del eje central (ZA) y/o en el que el árbol de salida (12) se configura como una pieza única y/o como un cuerpo de rotación rígido continuo y/o en el que el árbol de accionamiento (12) se configura en su conjunto o al menos en su sección de soporte (95) como un cuerpo de rotación de una sola pieza y/o como un cuerpo de rotación rígido continuo y/o en el que, dentro del árbol de salida (12), un canal interior central (13) axialmente continuo para la aportación de refrigerante y/o lubricante a la herramienta (2) se extiende, por ejemplo, a través de un tubo de transferencia (7) en el adaptador (91) y a través de una unidad de transferencia (14) dentro del árbol de salida (12) en ambos extremos del canal interior (13).
5. Dispositivo de acoplamiento de herramienta según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la unidad de transmisión (16) comprende un engranaje de ruedas dentadas, especialmente un engranaje planetario, presentando el engranaje de ruedas dentadas una rueda dentada central (64), un anillo de engranaje exterior (69), unido firmemente a la carcasa (100), y un dentado interior (68), así como una o varias ruedas dentadas intermedias (61, 62 y 63),

dispuestas entre la rueda dentada central (64) y el dentado interior (68), que engranan respectivamente con sus dentados exteriores en el dentado exterior de la rueda dentada interior (64) y en el dentado interior (68) del anillo de engranaje (69), uniéndose la rueda dentada central (64) de forma resistente a la torsión al árbol de salida (12) en su sección de acoplamiento (20) y representando preferiblemente el eje central (ZA) el eje de giro de la rueda dentada central (64), siendo preferiblemente los ejes de giro de las ruedas dentadas intermedias (61, 62, 63) paralelos al eje central (ZA).

6. Dispositivo de acoplamiento de herramienta según la reivindicación 5, en el que cada rueda dentada intermedia (61, 62, 63) se inserta en un alojamiento de rueda (71, 72, 73) configurado como un recorte en el árbol de accionamiento (90), especialmente el alojamiento de rueda configurado en la sección de soporte (95), situándose en caso de varios alojamientos de rueda (71, 72, 73) respectivamente una sección intermedia (95B) de la sección de soporte (95) en la dirección perimetral entre dos alojamientos de rueda y correspondiendo preferiblemente el grosor axial del alojamiento(s) de rueda (71, 72, 73) fundamentalmente al grosor axial del anillo de engranaje (69), y/o en el que cada rueda dentada intermedia (61, 62, 63) se aloja de forma giratoria en un perno de eje asignado (65, 66, 67), introduciéndose cada perno de eje (65, 66, 67) preferiblemente por el lado frontal (90A) en la sección de apoyo delantera (95C) de la sección de soporte (95) y extendiéndose los mismos por un orificio de rodamiento central en la respectiva rueda dentada intermedia (61, 62, 63) a través del alojamiento de rueda correspondiente (71, 72, 73) hasta la sección de apoyo trasera (95A) de la sección de soporte (95).

7. Dispositivo de acoplamiento de herramienta según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el árbol de accionamiento (90) se aloja de forma giratoria en la carcasa (100) mediante cojinetes delanteros, preferiblemente rodamientos (97B), dispuestos axialmente con respecto al eje central (ZA) en lados opuestos de la unidad de transmisión (16), y cojinetes traseros, preferiblemente rodamientos (97A), dispuestos respectivamente con preferencia en la proximidad inmediata a la unidad de transmisión (16), disponiéndose especialmente los cojinetes delanteros (97B) en la sección de apoyo delantera (95C) de la sección de soporte (95) y disponiéndose los cojinetes traseros (97A) en la sección de apoyo trasera (95A) de la sección de soporte (95).

8. Dispositivo de acoplamiento de herramienta según una de las reivindicaciones anteriores y/o en el que el árbol de salida (12) se aloja de forma giratoria en o dentro del árbol de accionamiento (90) mediante cojinetes delanteros, preferiblemente rodamientos (98), y cojinetes traseros, preferiblemente rodamientos (96), dispuestos axialmente con respecto al eje central (ZA) en lados opuestos de la unidad de transmisión (16), disponiéndose especialmente los cojinetes delanteros (98) entre la sección de apoyo delantera (95C) de la sección de soporte (95) y la sección de apoyo delantera (18) del árbol de salida (12) y disponiéndose los cojinetes traseros (96) entre la sección de apoyo trasera (95A) de la sección de soporte (95) y la sección de apoyo trasera (15) del árbol de salida (12) y/o configurándose los cojinetes delanteros (98) y/o los cojinetes traseros (96) como cojinetes axiales, a fin de absorber las fuerzas axiales, especialmente las fuerzas axiales procedentes de la herramienta (2) o del árbol de salida (12).

9. Dispositivo de acoplamiento de herramienta según la reivindicación 7 o la reivindicación 8, en el que los cojinetes traseros (97A) entre el árbol de accionamiento (90) y la carcasa (100) y los cojinetes traseros (96) entre el árbol de accionamiento (90) y el árbol de salida (12) no se solapan en una proyección radial sobre el eje central (ZA) y/o en el que los cojinetes delanteros (98) entre el árbol de accionamiento (90) y el árbol de salida (12) comienzan visto axialmente en las inmediaciones de la unidad de transmisión (16) y se extienden en dirección axial con respecto al eje central (ZA) a lo largo de la mayor parte de la sección de apoyo delantera (95C) de la sección de soporte (95) y/o hasta las inmediaciones del lado frontal (90A).

10. Dispositivo de acoplamiento de herramienta según una de las reivindicaciones anteriores con una unidad de fijación giratoria (9) para la absorción de los pares de giro que actúan a través de la unidad de transmisión (16).

11. Procedimiento para la generación de una rosca o de un orificio roscado en una pieza de trabajo, en el que a) se utiliza una herramienta acoplada a un accionamiento con un dispositivo de acoplamiento de herramienta según una de las reivindicaciones anteriores para la generación de una rosca o de un orificio roscado con una zona de generación de rosca,

b) la herramienta se mueve en la pieza de trabajo en un movimiento de trabajo durante una primera fase de trabajo, comprendiendo el movimiento de trabajo un movimiento giratorio con un sentido de giro predeterminado (VD) alrededor del eje central (ZA) y un movimiento de avance axial de la herramienta, en una dirección axial hacia adelante axialmente con respecto al eje central (ZA), sincronizado con el movimiento giratorio de acuerdo con el paso de rosca, de manera que a una rotación completa de la herramienta le corresponda un avance axial de la herramienta en el paso de rosca predeterminado, y generando la zona de generación de rosca en la pieza de trabajo durante la primera fase de trabajo en el movimiento de trabajo una vuelta de rosca que se desarrolla por debajo del paso de rosca predeterminado,

c) la herramienta se sigue moviendo al interior de la pieza de trabajo en un movimiento de frenado durante una segunda fase de trabajo que sigue a la primera fase de trabajo hasta un punto de inversión, siendo el avance axial de la herramienta con respecto a una rotación completa al menos durante una parte del movimiento de frenado, preferiblemente durante todo el movimiento de frenado, menor en cuanto a magnitud que el paso de rosca, y siendo cero en el punto de inversión, y generando la zona de generación de rosca de la herramienta en la pieza de trabajo durante el movimiento de frenado al menos una ranura perimetral, especialmente cerrada o anular,

d) la relación de transmisión de la unidad de transmisión (16) es como máximo de 1:3.

12. Procedimiento según la reivindicación 11, en el que la relación de transmisión se selecciona entre 1:3 y 1:10, especialmente entre 1:4 y 1:8, preferiblemente entre 1:4 y 1:5.

5

13. Procedimiento según la reivindicación 11 o la reivindicación 12, en el que la herramienta comprende además al menos una zona de perforación y en el que, durante el movimiento de trabajo en la primera fase de trabajo, la zona de perforación de la herramienta genera en la pieza de trabajo un orificio para roscar y en el que la zona de generación de rosca genera la vuelta de rosca en la pared interior del orificio para roscar generado por la zona de perforación.

FIG 1

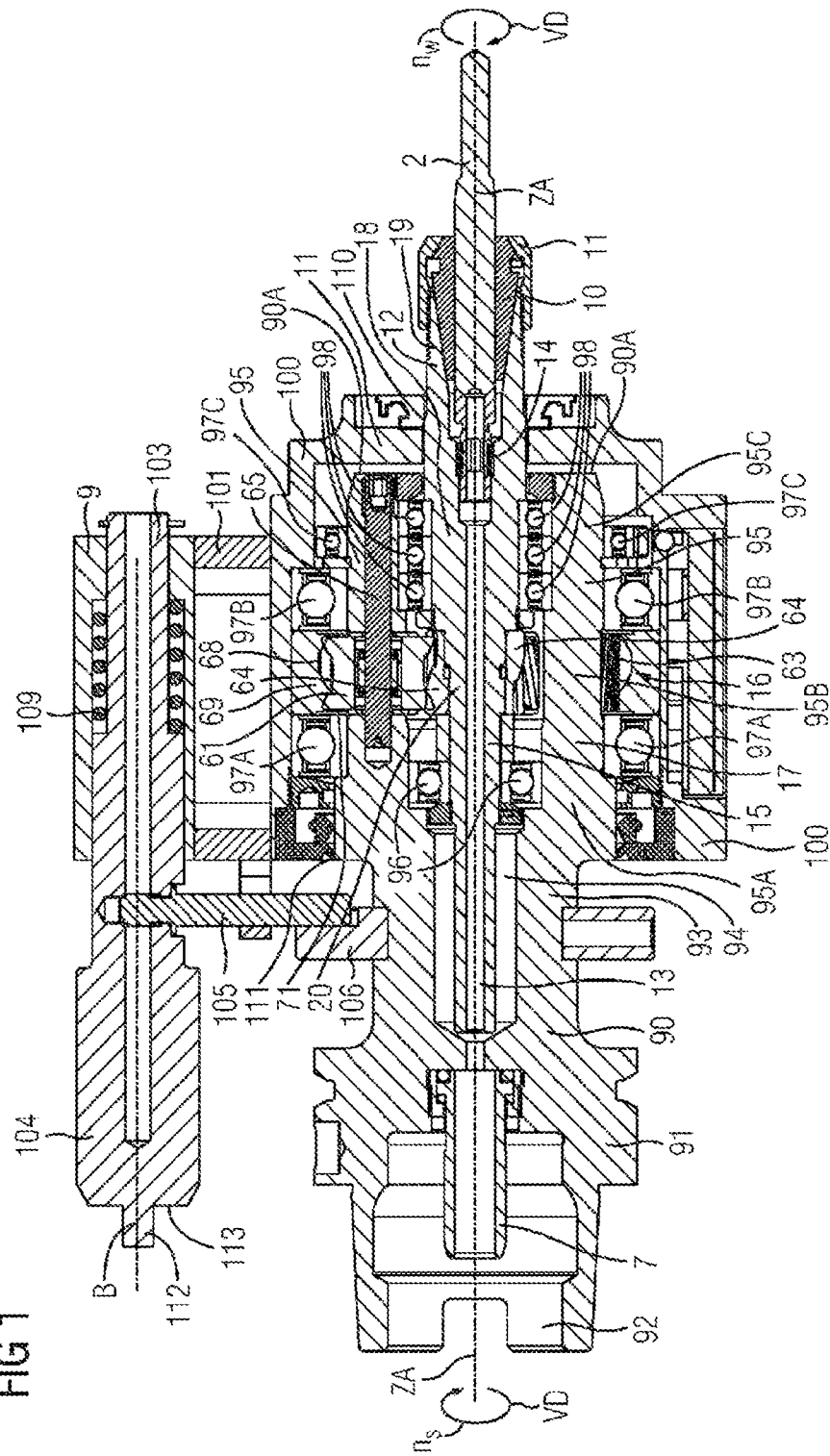


FIG 2

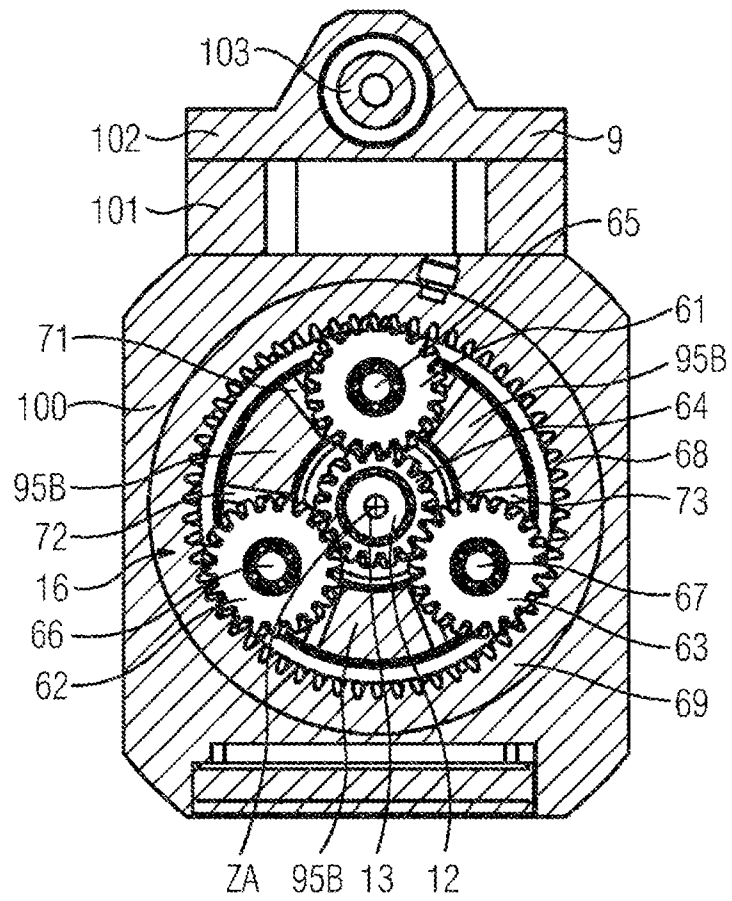


FIG 3

