

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 536 677**

51 Int. Cl.:

B23G 1/32

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.04.2010 E 10718835 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.02.2015 EP 2555896**

54 Título: **Dispositivo para el mecanizado de una pieza de trabajo estática**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.05.2015

73 Titular/es:

**K.R. PFIFFNER AG, UTZENSTORF (100.0%)
Sonnmattstrasse 28
3427 Utzenstorf, CH**

72 Inventor/es:

**OP DE HIPT, MICHAEL y
RODER, BEAT**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 536 677 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 para el mecanizado de una pieza de trabajo estática

- 5 La invención se refiere a un dispositivo para el mecanizado de una pieza de trabajo estática según la reivindicación 1. Además, la invención se refiere a un procedimiento para el mecanizado de una pieza de trabajo estática según la reivindicación 12 y un uso preferente del dispositivo según la invención de acuerdo con la reivindicación 17.
- 10 Habitualmente se describe como fresado un proceso de fabricación con arranque de viruta mediante una herramienta rotativa, la mayoría de las veces de múltiples filos cortantes – una fresa –, que realiza un movimiento de corte de forma circular y un movimiento de avance y aproximación realizado por la pieza de trabajo o la fresa. El movimiento de avance puede tener una trayectoria plana o cualquier trayectoria espacial, lo que también justifica un sinnúmero de formas de piezas de trabajo.
- 15 Contrariamente, se describe como torneado un procedimiento de remoción para metales o, más raramente, para plásticos que se realiza, manualmente, sobre un torno o de manera automatizada sobre una maquina rotativa. Contrariamente al fresado, en este caso se mueve la pieza de trabajo o la pieza en bruto y la herramienta (cuchilla de corte) sujeta firmemente permanece estática. Solamente en casos especiales, por ejemplo en el roscado con cabezal giratorio, también se mueve la pieza de trabajo.
- 20 Un dispositivo según el preámbulo de la reivindicación 1 se conoce por el documento EP 2 090 389 A1.
- Un procedimiento según el preámbulo de la reivindicación 12 también se conoce por el documento EP 2 090 389 A1.
- 25 Consecuentemente, el roscado con cabezal giratorio es una combinación de fresado y torneado y se usa para la fabricación de roscas interiores y también exteriores. Las ventajas del remolinado de roscas mediante cabezal giratorio están fundamentadas, especialmente, en la precisión y rapidez con las que es posible producir una rosca de este tipo. Si bien, no obstante, la herramienta y la pieza de trabajo deben ser movidas, el roscado con cabezal giratorio es, en su forma conocida, técnicamente complicada y cara. En particular, no es posible realizar una
- 30 fabricación automatizada en estaciones de mecanización consecutivas, por ejemplo en tornos automáticos longitudinales o tornos automáticas circulares, debido a que los mismos requieren la alimentación de una pieza de trabajo estática. Un fresado puro de las roscas en la pieza de trabajo estática fracasó hasta ahora debido a la complejidad de su realización técnica.
- 35 Una ventaja de la presente invención consiste en la fabricación sencilla, flexible y eficiente de cualesquiera roscas exteriores que, además, se puede realizar económicamente.
- Esta ventaja se consigue mediante un dispositivo según la reivindicación 1.
- 40 De tal manera, un punto importante del dispositivo según la invención consiste en que una herramienta de fresado inclinada en el cabezal de fresado según la invención, al rotar el cabezal de fresado no solamente orbita sobre su eje longitudinal, sino, además, adopta un movimiento oscilante. De esta manera, con el avance simultáneo del cabezal de fresado, la herramienta de fresado marcha no solamente en una trayectoria helicoidal alrededor de la pieza de trabajo, sino que en cada posición de la trayectoria siempre está alineada de manera uniforme. Sin embargo, esto es
- 45 la premisa para que siquiera pueda ser fresada una rosca exterior, ya que, de otro modo, la herramienta de fresado se bloquearía en el avance. Al mismo tiempo, mediante un perfilado apropiado de los dientes de fresado es posible fabricar cualesquiera perfiles de rosca. De tal manera, es posible una fabricación particularmente sencilla y flexible y, al mismo tiempo, eficiente y precisa de roscas exteriores de cualquier paso y perfil requeridos. En este caso, la pieza de trabajo mecanizada no es necesario que tenga una sección transversal circular, sino que también puede
- 50 presentar cualquier otra forma de sección transversal, en cuyo perímetro han de formarse trayectos roscados, configurados al menos por secciones.
- Las formas de realización ventajosas del dispositivo se indican en las reivindicaciones secundarias.
- 55 Es así que, por ejemplo, puede estar previsto en una forma de realización de la invención, que el eje de giro de la herramienta de fresado esté inclinado desde la dirección del eje de giro inclinado en un determinado segundo ángulo que en el sentido perimetral de la herramienta atraviesa el punto de trabajo antes mencionado. Un eje de giro inclinado de tal manera hace posible la fabricación de roscas destalonadas en una pieza de trabajo, de manera que se pueden fabricar atornilladuras de una resistencia a la tracción particularmente elevada.
- 60 Básicamente, la herramienta de fresar puede estar realizada, por ejemplo, como fresa, con el punto de trabajo situado fuera de su perímetro exterior, conducida orbitante alrededor de la pieza de trabajo. Sin embargo, es preferente que la herramienta de fresar esté configurada como anillo remolinado, y el eje longitudinal del cabezal de fresado atravesase, distanciado de su eje de giro, la superficie de abertura del anillo remolinado, de manera que el
- 65 punto de trabajo del anillo contacte su perímetro interior. En este caso, la pieza de trabajo es abrazada por el anillo,

siendo su punto de trabajo nuevamente conducido circundando la pieza de trabajo. Usando un anillo remolinado se hace posible una integración a realizar de manera particularmente sencilla y compacta de la herramienta de fresar en el cabezal de fresado.

5 En este caso, preferentemente, el dispositivo está provisto de elementos de accionamiento mediante los cuales el cabezal de fresado puede ser puesto en un movimiento coordinado de avance y rotación en función de un primer y/o segundo ángulo predeterminado de la herramienta de fresar, de manera que el punto de trabajo de la herramienta describa una trayectoria de movimiento espiralado. Con ello, para la fabricación de roscas exteriores de diferente paso y perfil sólo se requiere en la herramienta de fresar el ajuste del primer y/o segundo ángulo. Este es, a su vez,
10 particularmente sencillo de realizar por que el cabezal de fresado y/o la herramienta de fresar está configurada, en cada caso, como una unidad recambiable con conexión normalizada para elementos de accionamiento. También sería factible un dispositivo de ajuste en la herramienta misma, que permita un volcado o una inclinación de su eje de giro en el primer y/o segundo ángulo.

15 Las roscas exteriores fresadas de manera especialmente precisa son posibles de fabricar cuando el dispositivo está provisto de elementos de compensación diseñados para la detección y compensación de desviaciones del punto de trabajo de la herramienta de fresar de un trayecto de movimiento especificado. En una forma de realización preferente, técnicamente particularmente fiable, se ha previsto que los elementos de compensación comprenden un apoyo del cabezal de fresado sobre carros que son desplazables en dos sentidos espaciales perpendiculares al eje
20 longitudinal del cabezal de fresado.

La ventaja de la presente invención se consigue también mediante una estación según la reivindicación 10.

25 Un punto importante de la estación según la invención consiste en que la pieza de trabajo no necesita ser sujeta giratoria para incluso poder colocarle roscas exteriores exigentes. De esta manera se prescinde de accionamientos motorizados respectivos que entorpecerían o al menos complicarían fuertemente una alimentación y traslado de la pieza de trabajo al dispositivo, en todo caso requerirían, claramente, un mayor espacio y serían, además, encarecedores. Una estación de este tipo sería así particularmente apta para una fabricación muy automatizada de componentes.
30

En tal situación es especialmente preferente alinear un eje longitudinal de la pieza de trabajo sobre un eje longitudinal del cabezal de fresado, con lo cual se pueden fabricar, al menos en parte, roscas perimetrales exteriores en la pieza de trabajo como, por ejemplo, se requiere en cremalleras.

35 La ventaja de la presente invención también es posible conseguir mediante un sistema para el mecanizado cíclico de piezas de trabajo estáticas, según la reivindicación 12.

Un punto importante del sistema según la invención consiste en que además de otros procesos de mecanización en la pieza de trabajo estática, por primera vez también es posible fabricar en la misma una rosca exterior.
40

Si bien un sistema de este tipo puede estar realizado como una máquina longitudinal automática es preferente por motivos de espacio y costes configurar una máquina cíclica rotativa automática.

45 Además, la ventaja de la presente invención también se puede conseguir mediante un procedimiento según la reivindicación 13.

En este caso, un punto importante del procedimiento según la presente invención consiste en que permite una alineación perimetral uniforme de la herramienta de fresar en el sentido de su trayectoria de movimiento espiralado. Sólo de esta manera, tal como ya se ha explicado anteriormente, es posible el fresado de una rosca exterior en una
50 pieza de trabajo. Al mismo tiempo, el procedimiento permite una realización técnica sencilla con las demás ventajas ya mencionadas.

Las formas de realización ventajosas del procedimiento se indican en las reivindicaciones secundarias.

55 Según ello, en una manifestación preferente del procedimiento según la invención, la herramienta de fresado rotativa es expuesta a un movimiento oscilante, de manera que a lo largo de toda la trayectoria de movimiento un eje de giro de la herramienta está inclinado, además, desde una dirección del eje de giro volteada en un segundo ángulo predeterminado sobre un segundo eje que, en sentido perimetral de la herramienta, pasa por el punto de trabajo mencionado. Ello permite, además de la especificación de un determinado paso por medio del primer ángulo, la
60 colocación de un de destalonado por medio del segundo ángulo.

En este caso, el punto de trabajo de la herramienta no necesariamente debe actuar sobre el material de todo el perímetro de la pieza de trabajo. La pieza de trabajo también puede estar alineada y ser mantenida estática respecto de la herramienta de fresar, de manera que el punto de trabajo mencionado penetre con desprendimiento de viruta
65 en al menos el material de un perímetro parcial de la pieza de trabajo. De esta manera también es posible fabricar

roschas parciales en una pieza de trabajo, tal como se necesitan en cremalleras.

Para la fabricación de diferentes roscas exteriores es preferente que el primero y/o el segundo ángulo de la herramienta de fresar esté ajustado mediante el recambio de un cabezal de fresado, en el cual la herramienta está sujeta montada giratoriamente. Ello posibilita, en caso necesario, un rápido recambio de la herramienta y al mismo tiempo excluye errores debidos al ajuste manual del primer y/o segundo ángulo de la herramienta al cabezal de fresado. De manera preferente se ajusta, en este caso, con el primer ángulo de la herramienta de fresar un paso de rosca y/o con el segundo ángulo de la herramienta de fresar un perfil de rosca, que debe ser fresado en la pieza de trabajo.

De esta manera, el dispositivo según la invención tiene aplicación preferente para el roscado de tornillos, en particular de tornillos de hueso y/o madera, con lo cual es posible mejorar considerablemente sus tiempos de producción como también su calidad.

A continuación, la invención es explicada en detalle con referencia a las figuras adjuntas. Las mismas piezas o las piezas de igual función están señaladas con las mismas cifras referenciales. Muestran:

La figura 1, un diagrama esquemático de un dispositivo según la invención para la mecanización de una pieza de trabajo, con un cabezal de fresado y una herramienta de fresar montada giratoria, sujeta excéntricamente en el mismo;

la figura 2, una vista lateral de una estación según la invención para la mecanización de una pieza de trabajo estática;

la figura 3, observado oblicuamente desde arriba, una vista espacial del dispositivo según la invención de la figura 2 con un elemento de accionamiento;

la figura 4, una vista lateral en sección de un sistema según la invención para la mecanización de una pieza de trabajo estática, y

la figura 5, una vista de arriba sobre el sistema de la figura 4 con una estación de la figura 2 visible en la misma.

La figura 1 muestra un diagrama esquemático de un dispositivo según la invención 10 para la mecanización de una pieza de trabajo 20 estática, con un cabezal de fresado 11 y una herramienta de fresar, montada giratoria sujeta excéntricamente en aquella, que en este caso debe estar realizada como anillo remolinado 12. El cabezal de fresado 11 está montado giratorio en el sentido de las flechas indicadas sobre su eje longitudinal ZH (Z-axis tool Head) y desplazable en forma lineal hacia la pieza de trabajo 20 y desde la misma. Su eje longitudinal (ZH) atraviesa la superficie de abertura o trabajo S (surface) del anillo remolinado 12 a una distancia respecto del eje de giro ZT. En este ejemplo, su eje longitudinal ZH coincide, además, con un eje longitudinal de la pieza de trabajo 20 en el cual ha de remolarse una rosca exterior completamente perimetral.

Para ello, el anillo remolinado 12 está inclinado desde una dirección de su eje de giro ZT (Z-axis cutting tool) en un primer ángulo (de corte) Ax (angle x-axis) sobre un primer eje (de corte) X que en sentido radial del anillo remolinado 12 pasa por el punto de trabajo WP (working point) en cada caso más próximo al eje longitudinal ZH. En este caso, el ángulo de corte Ax determina el paso de la rosca a cortar.

El anillo remolinado 12 está inclinado desde una dirección de su eje ZT' en un segundo ángulo (de corte) Ay (angle y-axis) sobre un segundo eje (de corte) Y que en sentido perimetral del anillo remolinado 12 pasa por el punto de trabajo WP. Básicamente, de tal manera es posible ajustar un correspondiente perfil de rosca por medio de un perfilado respectivo de los dientes de fresado (no mostrados) del anillo remolinado 12. Sin embargo, el ángulo de corte Ay permite, adicionalmente, la colocación de destalonamientos.

Mediante movimientos coordinados de avance y rotación del cabezal de fresado 11 respecto de la pieza de trabajo 20, ahora el anillo remolinado 12 rotando a velocidad de corte es puesto en un movimiento oscilante adicional. De tal manera, su punto de trabajo recorre una trayectoria en forma de espiral en el material de la pieza de trabajo. De tal manera, su posición respecto de la pieza de trabajo permanece igual en cada punto perimetral, es decir que su sentido perimetral en el punto de trabajo WP está siempre alineado en el sentido de un paso de rosca seleccionado. Con ello puede realizarse por primera vez una rosca exterior en una pieza de trabajo 20 estática, en este caso mediante el roscado con cabezal giratorio. El procedimiento no solamente está limitado a un anillo remolinado 12, sino que también puede ser realizado mediante una fresa orbitante de la pieza de trabajo 20. No obstante, el uso de un anillo remolinado permite su integración particularmente sencilla y compacta al cabezal de fresado 11.

La figura 2 muestra una vista lateral de una estación 30 según la invención para el mecanizado de una pieza de trabajo estática 20. De tal manera, la estación 30 incluye un dispositivo según la invención de la figura 1, el cual aquí sólo se muestra su herramienta de fresar, o sea nuevamente el anillo remolinado 12. Además, la estación 30 incluye

un dispositivo de retención 15 para la pieza de trabajo 20 la el que ya ha sido remolinada una rosca exterior. De tal manera, la ventaja de la estación 30 según la invención consiste en que no requiere ningún dispositivo de retención 15, necesario en un accionamiento motorizado, para girar la pieza de trabajo 20, como es habitual. De esta manera es posible usar un dispositivo de retención 15 técnicamente sencillo, por ejemplo un dispositivo de sujeción, configurado móvil y, consecuentemente, ser aproximable al dispositivo 10 según la invención de manera particularmente sencilla.

La figura 3 muestra una vista espacial del dispositivo 10 según la invención de las figuras 1 y 2 con un elemento de accionamiento 13 (con el medio de compensación 14 desmontado), visto en oblicuo desde arriba. El elemento de accionamiento 13 comprende, de tal manera, diferentes motores y engranajes multiplicadores para la rotación y desplazamiento del cabezal de fresado 11, independientemente de la rotación del anillo remolinado 12 del dispositivo 10.

La figura 4 muestra una vista lateral en sección de un sistema 40 según la invención para la mecanización de una pieza de trabajo 20 estática en una máquina cíclica rotativa automática. Esta incluye múltiples estaciones de mecanización para piezas de trabajo 20 estáticas de las cuales aquí se muestra la estación 30 según la invención de la figura 2 en posición de instalación. De tal manera, la pieza de trabajo 20 esta sujeta en un dispositivo de retención 15 en el perímetro de una mesa de mecanización T (table) redonda y está disponible para la estación 30 por medio de un giro de la mesa T. Por medio de los elementos de accionamiento y compensación 13, 14, el dispositivo de mecanización 10 de la estación 30 es puesto en un movimiento de avance y compensación en el cual el anillo remolinado 12 colocado excéntrico e inclinado y/o volcado en el cabezal de fresado 11 es conducido en un movimiento oscilante alrededor de la pieza de trabajo 20. Los dientes de fresado del anillo 12 se mueven de tal manera en el material que en la pieza de trabajo 20 es cortada una rosca exterior sin que la misma deba ser movida. De tal manera, el elemento de compensación 14 realiza un movimiento de compensación sobre los ejes en un plano que se extiende perpendicular al plano de la figura 4 para, por ejemplo, corregir errores de ajuste entre el eje longitudinal de la pieza de trabajo y el eje longitudinal del cabezal de fresado. Después de terminada la rosca en la pieza de trabajo 20, se retira el dispositivo de mecanización 10, de manera que el dispositivo de retención 15 con la herramienta 20 sujeta al mismo pueda ser trasladado a la estación siguiente en la que es girada la mesa de mecanización T.

La figura 5 muestra una vista de arriba sobre el sistema 40 de la figura 4 con una estación 30 de la figura 2 visible en la misma. De tal manera, la estación 30 está formada de un dispositivo de mecanización 10 a la que es aproximado un dispositivo de retención 15 con una pieza de trabajo sujeta en el mismo que, a su vez, está montada en el perímetro de la mesa de mecanización T redonda. La pieza de trabajo puede ser aproximada a diferentes estaciones de mecanización mediante el giro de la mesa de mecanización, pudiendo ser fresada, según la invención, por primera vez una rosca exterior en una máquina cíclica rotativa automática.

De tal manera, una estación 30 según la invención no está limitada al fresado de roscas, sino que también, dependiendo de la alineación recíproca de ejes de pieza de trabajo y cabezal de fresado y en función del volcado e inclinación de los ejes de corte en el punto de trabajo de la herramienta de fresado, pueden ser realizados otros contornos exteriores en la pieza de trabajo. De tal manera, el uso de un anillo remolinado permite en la pieza de trabajo una realización precisa y eficiente de los más diferentes contornos exteriores. El uso del procedimiento según la invención en una máquina cíclica rotativa automática permite la fabricación automática de piezas de trabajo complejas de manera económica.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (10) para la mecanización de una pieza de trabajo (20) estática, con un cabezal de fresado cilíndrico (11) que está montado giratorio sobre su eje longitudinal (ZH) y desplazable linealmente a lo largo de dicho eje longitudinal (ZH), y con una herramienta de fresado montada de manera excéntrica giratoria en dicho cabezal de fresado (11) sobre un eje de giro (ZT), para la mecanización de la pieza de trabajo (20) en un punto de trabajo (WP) en el perímetro de la herramienta, que en una respectiva posición de giro del cabezal de fresado (11) presenta la distancia más corta a su eje longitudinal (ZH), caracterizado por que la herramienta está alineada de tal manera que en cada posición de rotación del cabezal de fresado (11) el eje de giro (ZT) de la herramienta está inclinado desde una dirección del eje longitudinal (ZH) en un primer ángulo (Ax) predeterminado sobre un primer eje (X) que en sentido radial de la herramienta atraviesa el punto de trabajo (WP) mencionado.
2. Dispositivo (10) según la reivindicación 1, en el cual el eje de giro (ZT) de la herramienta de fresado está inclinado, además, desde la dirección del eje de giro inclinado (ZT') en un determinado segundo ángulo (Ay) respecto a un segundo eje (Y), el cual, en el sentido perimetral de la herramienta, atraviesa el punto de trabajo (WP) mencionado.
3. Dispositivo (10) según las reivindicaciones 1 o 2, en el cual la herramienta de fresar está configurada como anillo remolinado (12), y el eje longitudinal (ZH) del cabezal de fresado (11) atraviesa, distanciado de su eje de giro (ZT), la superficie de abertura (S) del anillo remolinado (11), de manera que el punto de trabajo (WP) del anillo (11) contacta su perímetro interior.
4. Dispositivo (10) según una las reivindicaciones precedentes, con elementos de accionamiento (13) por medio de los cuales el cabezal de fresado (11) puede ser puesto en un movimiento coordinado de avance y rotación en función de un primer y/o segundo ángulo predeterminado (Ax, Ay) de la herramienta de fresar (12), de manera que el punto de trabajo (WP) de la herramienta (12) describe una trayectoria de movimiento de forma de espiral.
5. Dispositivo (10) según una de las reivindicaciones precedentes, en el cual el cabezal de fresado (11) y/o la herramienta de fresar (12) están configurados, en cada caso, como unidad intercambiable con conexión normalizada para elementos de accionamiento (13).
6. Dispositivo (10) según una de las reivindicaciones precedentes, con elementos de compensación (14) diseñados para la detección y compensación de desviaciones del punto de trabajo (WP) de la herramienta de fresar (12) de un trayecto de movimiento predeterminado.
7. Dispositivo (10) según la reivindicación 6, en el cual los elementos de compensación (14) comprenden un apoyo del cabezal de fresado (11) sobre carros que son desplazables en dos sentidos espaciales perpendiculares al eje longitudinal (ZH) del cabezal de fresado (11).
8. Estación (30) para el mecanizado de una pieza de trabajo (20), incluyendo un dispositivo (10) según una de las reivindicaciones precedentes y un dispositivo de retención (15) para la pieza de trabajo (20) estática.
9. Estación (30) según la reivindicación 8, en la cual un eje longitudinal (ZH) de la pieza de trabajo (20) está alineado respecto de un eje longitudinal (ZH) del cabezal de fresado (11).
10. Sistema para el mecanizado cíclico de piezas de trabajo (20) estáticos, incluyendo al menos una estación (30) según las reivindicaciones 8 o 9.
11. Sistema según la reivindicación 10, configurado como máquina cíclica rotativa circular (40).
12. Procedimiento para el mecanizado de una pieza de trabajo (20) estática, en el cual una herramienta de fresar rotativa es puesta en una trayectoria de movimiento en forma de espiral sobre un eje longitudinal (ZH) y, de tal manera, puesto en un movimiento oscilante, caracterizado por que a lo largo de toda su trayectoria de movimiento un eje de giro (ZT) de la herramienta está inclinado desde una dirección del eje longitudinal (ZH) en un primer ángulo (Ax) predeterminado sobre un primer eje (X) que en sentido radial de la herramienta atraviesa en el perímetro de la herramienta un punto de trabajo (WP) que presenta la distancia más corta al eje longitudinal (ZH).
13. Procedimiento según la reivindicación 12, en el cual la herramienta de fresado rotativa es puesta en un movimiento oscilante, de manera que, además, a lo largo de toda la trayectoria de movimiento un eje de giro (ZT) de la herramienta está inclinado desde una dirección del eje de giro (ZT') volteado en un segundo ángulo predeterminado sobre un segundo eje (Y) que, en sentido perimetral de la herramienta, pasa por el punto de trabajo (WP) mencionado.
14. Procedimiento según las reivindicaciones 12 o 13, en el cual la pieza de trabajo (20) puede estar alineada y ser mantenida fija respecto de la herramienta de fresar, de manera que el punto de trabajo (WP) mencionado penetra

con desprendimiento de viruta en al menos el material de un perímetro parcial de la pieza de trabajo (20).

5 15. Procedimiento según las reivindicaciones 12 a 14, en el cual el primer y/o el segundo ángulo (A_x , A_y) de la herramienta de fresar es ajustado mediante el recambio de un cabezal de fresado (11), en el cual la herramienta está sujeta montada giratoriamente.

10 16. Procedimiento según una de las reivindicaciones 12 a 15, en el cual con el primer ángulo (A_x) de la herramienta de fresar se ajusta un paso de rosca y/o con el segundo ángulo (A_y) de la herramienta de fresar un perfil de rosca, que ha de ser fresado en la pieza de trabajo (20).

17. Uso de un dispositivo (10) según una de las reivindicaciones 1 a 7 para el roscado de tornillos, en particular de tornillos de hueso y/o de madera.

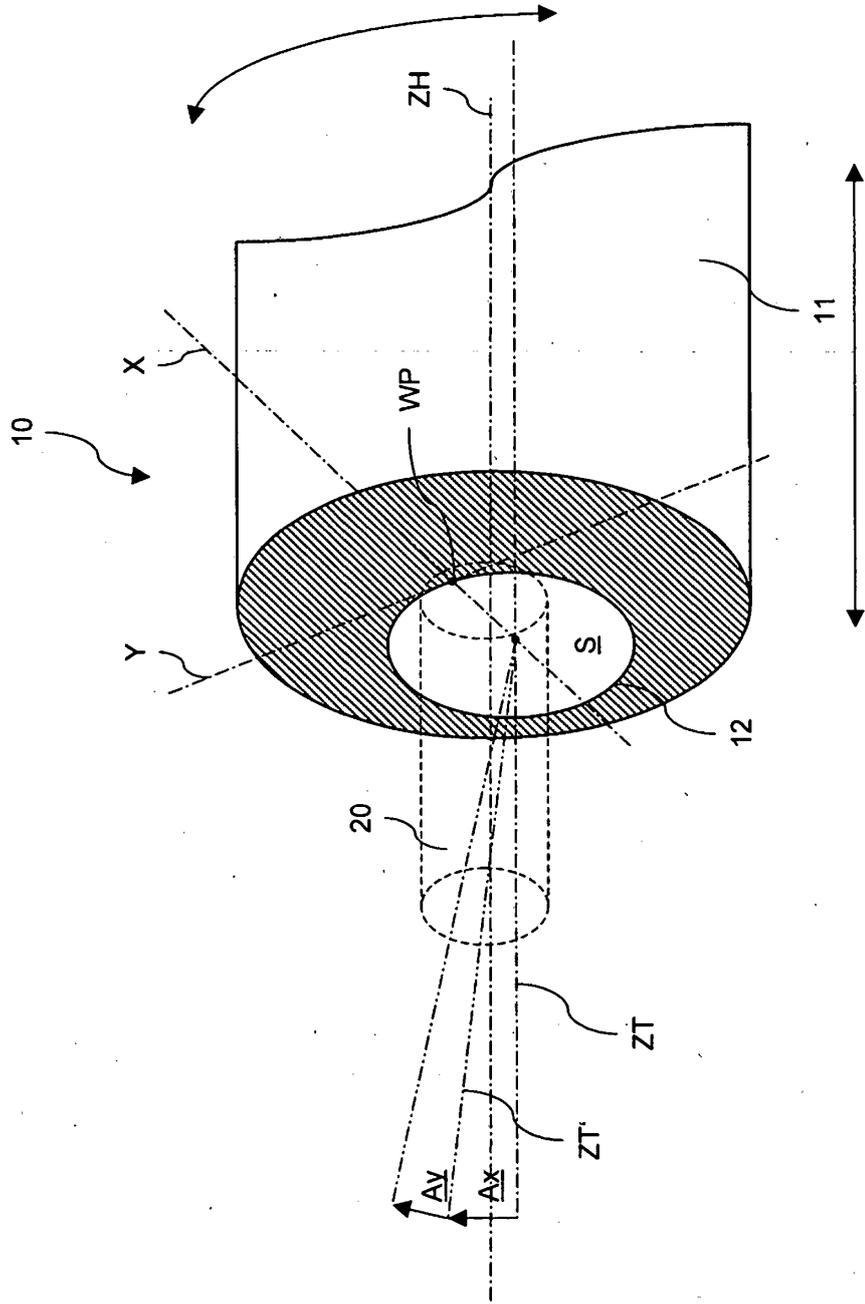


Fig. 1

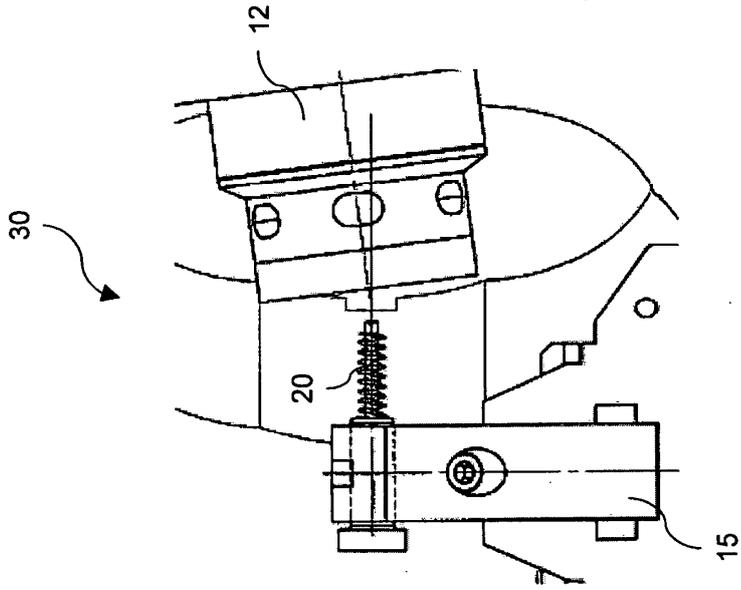


Fig. 2

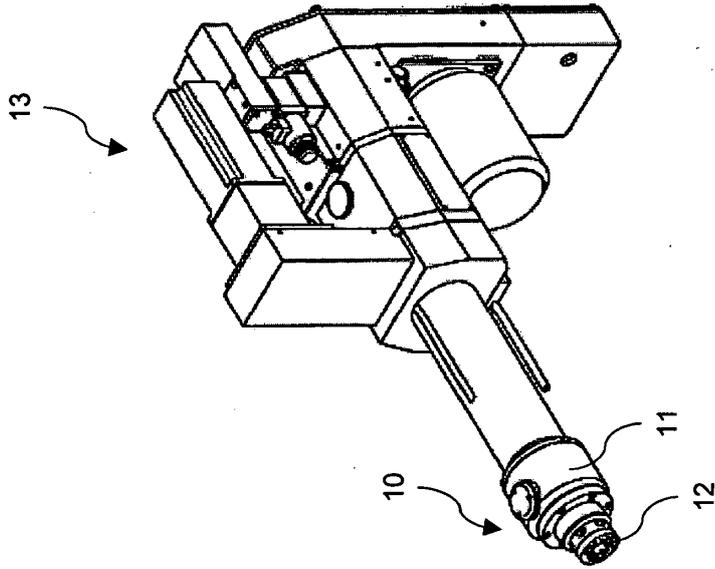


Fig. 3

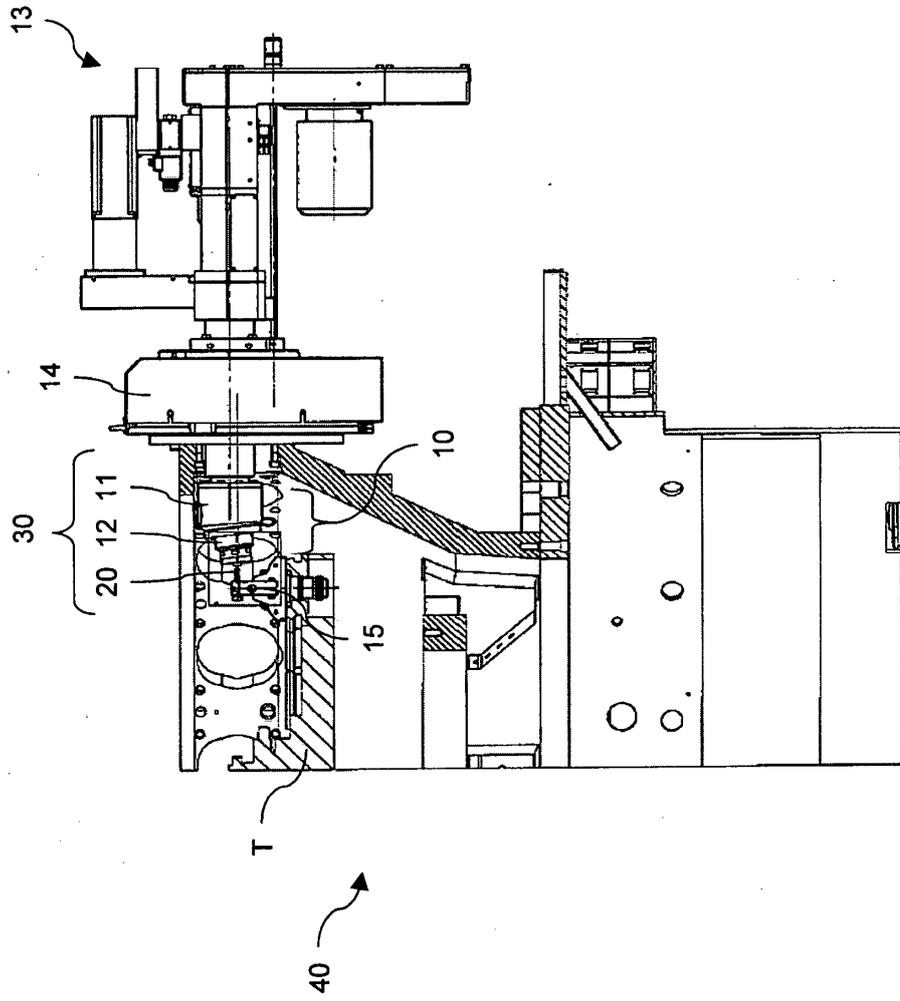


Fig. 4

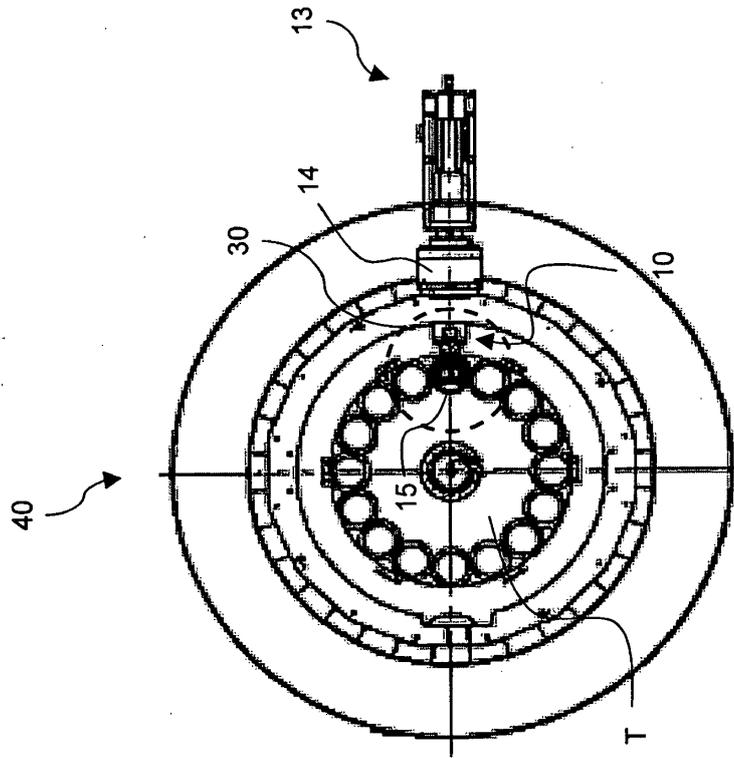


Fig. 5