

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 383 214**

51 Int. Cl.:  
**B23C 3/12**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07801295 .2**

96 Fecha de presentación: **28.08.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2056987**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.05.2009**

54 Título: **Herramienta de fresado, especialmente de una fresadora de mano para fresar biseles**

30 Prioridad:  
**28.08.2006 DE 102006040090**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**19.06.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**19.06.2012**

73 Titular/es:  
**RIETH, STEPHAN  
WEIMARER STRASSE 12  
D-66606 ST. WENDEL, DE**

72 Inventor/es:  
**Rieth, Stephan**

74 Agente/Representante:  
**Roeb Díaz-Álvarez, María**

ES 2 383 214 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

Herramienta de fresado, especialmente de una fresadora de mano para fresar biseles

5 La invención se refiere a una herramienta de fresado según el preámbulo de la reivindicación 1, especialmente de una fresadora de mano para fresar biseles, con un husillo colocado dentro de una carcasa, que lleva un cabezal portafresa dotado de placas de corte, estando compuesto el husillo por piezas de husillo que pueden hacerse girar una respecto a otra, entre las cuales está dispuesto un acoplamiento elástico que transmite el par de giro.

10 La herramienta de fresado presenta además especialmente un tope guía que puede aplicarse en la pieza de trabajo, así como, dado el caso, otro tope guía perpendicular al anterior, que puede aplicarse en la pieza de trabajo.

Una herramienta de fresado según el preámbulo de la reivindicación 1 se conoce por el documento DE202033911U1. Como acoplamiento elástico, dicha herramienta de fresado usa un acoplamiento de garras, entre  
15 cuyas piezas que engranan unas en otras está dispuesto un elemento de amortiguación elástico. El elemento de amortiguación compuesto por ejemplo de poliuretano absorbe tanto los golpes que actúen tangencialmente como los que actúen perpendicularmente sobre el cabezal portafresa.

El documento US2005/166390A1 describe una herramienta de fresado con un cabezal portafresa y con un husillo  
20 compuesto de piezas de husillo aproximadamente perpendiculares una respecto a otra. Las piezas de husillo están unidas a través de un árbol de accionamiento flexible en forma de un resorte helicoidal curvado aprox. 90°.

Por el documento DE102004023743A1 se conoce un cabezal portafresa con asientos sucesivos para placas de  
25 corte, en el que las placas de corte presentan un ángulo de ataque de 40 a 75° y que trabajan respectivamente en promedio con un ángulo de desprendimiento positivo de al menos 6° y con un ángulo de incidencia de al menos 6°.

Por el documento GB553413A se conoce un acoplamiento para la unión de extremos de árbol. El acoplamiento  
comprende elementos de tope que han de unirse con los extremos de árbol y entre los que se extiende un resorte helicoidal coaxial con respecto a los árboles. El resorte helicoidal se apoya con sus extremos contra los elementos  
30 de tope y especialmente contra topes tangenciales. A través del resorte helicoidal y de topes se transmite un movimiento de giro de un extremo de árbol al otro extremo de árbol. En caso de un cambio de sentido de giro se interrumpe la transmisión del movimiento de giro, dado que un extremo de resorte se desliza más allá del tope correspondiente.

35 La invención tiene el objetivo de proporcionar una herramienta de fresado del tipo mencionado al principio que se pueda construir de forma más compacta.

Este objetivo se consigue de tal forma que las piezas de husillo están ensambladas entre ellas de forma resistente a  
40 la flexión por una unión por enchufe en la que pueden hacerse girar una respecto a otra, estando unidas en la unión por enchufe a través de un casquillo cojinete.

Se obtiene un husillo aproximadamente igual de rígido que sin división, en caso de necesidad, el husillo puede  
dotarse, adicionalmente a cojinetes rotatorios dispuestos cerca de sus extremos, de otro cojinete rotatorio en la zona de la unión por enchufe. Sin embargo, sin cojinete rotatorio adicional de este tipo, el conjunto de la herramienta de  
45 fresado puede mantenerse más corto, lo que en principio es deseable.

El casquillo cojinete aumenta la capacidad de deslizamiento para el giro de las piezas de husillo una respecto a otra,  
así como para un deslizamiento axial como consecuencia de la dilatación térmica de las dos piezas de husillo.

50 La posibilidad del deslizamiento axial ofrece además otras ventajas. Por ejemplo, se puede realizar una aproximación axial interior de la fresa con una barra de ajuste guiada por el husillo y colocada dentro del mismo, o bien, de forma neumática o hidráulica con control por presión. Para ello, sin embargo, el acoplamiento elástico tiene que permitir el desplazamiento axial.

55 La fuerza opuesta por la pieza de trabajo al cabezal portafresa está sujeta a fluctuaciones más o menos grandes, resultantes de fluctuaciones de la velocidad de avance o de las propiedades del material, sacudidas y otras causas. Sobre todo en el caso de la aplicación manual del cabezal portafresa en la pieza de trabajo se producen fuerzas grandes e irregulares. Durante el siguiente transcurso del trabajo de fresado, naturalmente en particular en fresadoras manuales, se ejercen fuerzas diferentes. El acoplamiento elástico previsto según la invención amortigua  
60 las crestas de fuerza. Por el tensado del elemento elástico se reducen los incrementos de fuerza; la energía acumulada durante ello en el resorte se vuelve a aportar a continuación al procedimiento de fresado compensando el desarrollo de la fuerza.

Según las condiciones de corte y los materiales que han de ser mecanizados etc., pueden producirse recorridos de  
65 resorte de unos minutos, por ejemplo hasta 360°.

Dado que según la invención se eliminan las crestas de fuerza perturbadoras, en total es posible ejercer una mayor fuerza y, por tanto, incrementar la velocidad de corte, es decir, la potencia de remoción.

Al mismo tiempo, el allanamiento del desarrollo de fuerza cuida las placas de corte, en cuyos cantos de corte se producen desprendimientos más o menos grandes por golpes. Aumentan las duraciones útiles de las placas de corte, en lo que se refiere a su rendimiento de trabajo.

La marcha más suave además beneficia al conjunto de la herramienta de fresado. También aumenta la vida útil de la misma.

En la pieza de trabajo, la marcha suave se traduce en una mayor calidad de la superficie fresada.

Una variante especialmente ventajosa de la invención consiste en la combinación de la fuerza de accionamiento amortiguada con la dotación del cabezal portafresa con placas de corte de cantos afilados que presentan un ángulo de ataque de 40° a 75° y que preferentemente tienen sobre el cabezal portafresa una posición en la que trabajan con un ángulo de desprendimiento positivo de al menos 6° y con un ángulo de incidencia de al menos 6°.

Con las placas de corte delgadas, afiladas y de corte agresivo se alcanzan altas velocidades de corte, ya que el material les opone una menor resistencia. Sin embargo, sus cantos de corte son muy sensibles a los golpes.

Por lo tanto, las placas de corte configuradas y dispuestas de la manera antes descrita pueden aprovecharse en medida mucho mayor por la homogeneización de la fuerza de corte según la invención. Se produce un efecto de combinación.

Según una variante de la invención, la posición axial del cabezal portafresa puede modificarse con respecto al tope guía asentado fijamente en la carcasa, dado el caso, con respecto a la cadena cinemática o partes de la cadena cinemática, mediante un dispositivo dispuesto al menos en parte dentro de la carcasa, preferentemente mediante una barra de ajuste unida axialmente de forma rígida con el cabezal portafresa o mediante un cilindro neumático o hidráulico formado en la cadena cinemática.

Preferentemente, los extremos de resorte están enganchados y/o encolados o soldados por soldadura indirecta o directa en un zócalo configurado en la tuerca enroscada sobre la pieza de husillo.

El zócalo recibe, por ejemplo, de una a dos espiras de resorte.

Los dibujos representan un ejemplo de realización de la invención.

La figura 1 muestra una representación isométrica de una herramienta de fresado en sección,

la figura 2 muestra la misma representación isométrica de una herramienta de fresado en sección con otros signos de referencia, y

la figura 3 muestra un alzado lateral de una herramienta de fresado.

En la figura 1 está representada una herramienta de fresado 1 con dos piezas de husillo 2 y 3. La pieza de husillo 2 está colocada con dos cojinetes 4 y 5, y la pieza de husillo 3 está colocada con un cojinete 6 en la carcasa 8 y, con un cojinete 7, en otra parte no representada de una fresadora.

En el sentido axial, los cojinetes 4 y 5 están colocados de forma suelta en el lado del husillo y de forma fija en el lado de la carcasa. Como apoyo axial unilateral de la pieza de husillo 2, en el cojinete 4 está dispuesta una arandela 21. El cojinete 4 se sujeta en la carcasa 8 con un anillo de retención Seeger 22, estando dispuesto otro anillo 23 como distanciador entre los cojinetes 4 y 5 en el lado de la carcasa, mientras que en el otro lado, el cojinete 5 está en contacto, en el lado de la carcasa, con un hombro de la carcasa 8.

En el lado de la pieza de husillo 3, el cojinete está colocado axialmente de forma fija entre un hombro de la pieza de husillo 3 y una rueda de ajuste de accionamiento 24 que a través de una rosca 31 está unida con la pieza de husillo 3, y en el lado de la carcasa 8 está colocado axialmente de forma fija entre un reborde interior de la carcasa 8 y un anillo de retención Seeger 25.

Las dos piezas de husillo 2 y 3 están colocadas a través de casquillos cojinete 9 y 10 de forma giratoria una respecto a otra y de forma resistente a la flexión. Para ello, la pieza de husillo 3 está enchufada en la pieza de husillo 2. Entre los dos casquillos cojinete 9 y 10 está dispuesto un anillo de estanqueización 11. Alternativamente, puede emplearse un casquillo cojinete con ranuras para anillos de estanqueización en ambos lados.

La herramienta de fresado 1 también puede construirse sin el cojinete 5. El husillo compuesto por la unión por enchufe de las piezas de husillo 2, 3 queda colocado entonces en los cojinetes 4.

## ES 2 383 214 T3

A las piezas de husillo 2 y 3 está fijada una tuerca 12 respectivamente. Las tuercas 12 están dispuestas entre los cojinetes 5 y 6. Presentan un zócalo en el que están enganchados los extremos de un resorte helicoidal 13. El resorte helicoidal 13 constituye un acoplamiento que transmite el par de giro entre las dos piezas de husillo 2 y 3.

- 5 Dentro de la carcasa 8 están previstas arandelas distanciadoras para las tuercas 12, por las que puede preajustarse la fuerza de pretensado del resorte 13 durante el montaje. También puede integrarse un acoplamiento de resbalamiento o una limitación electrónica del par de giro como desconexión de seguridad en caso de un par de giro demasiado alto o en caso de sobrecarga.
- 10 Al lado de la pieza de husillo 2, opuesto a la unión por enchufe entre las piezas de husillo 2 y 3, va fijado un cabezal portafresa 14 dotado de placas de corte 15. El cabezal portafresa 14 está atornillado a la pieza de husillo 2 mediante un tornillo calibrado 16 engranado en una rosca 17 de la misma. Además, entre la pieza de husillo 2 y el cabezal portafresa 14 están insertados pivotes de arrastre 47. También estos pivotes de arrastre 47 que sirven para arrastrar el cabezal portafresa 14 pueden estar configurados como clavijas de cizalla que se rompan por encima de una carga determinada. Constituyen, por tanto, una protección contra sobrecargas.

En este primer punto de unión de la cadena cinemática del cabezal portafresa podría estar dispuesto también el acoplamiento elástico, en caso de una modificación correspondiente de la construcción.

- 20 Para una refrigeración opcional, en las piezas de husillo 2,3, el cabezal portafresa 12 y el tornillo calibrado 16 están previstos espacios huecos 26, 27, 28 en los que se conduce un líquido hasta las placas de corte 15. El líquido refrigerante se alimenta a través de un dispositivo de alimentación 29 asentado de forma giratoria dentro de la pieza de husillo 3. En el cabezal portafresa 14 están previstos canales 18 desde el espacio hueco 28 hasta las plaquitas giratorias 15.

- 25 Entre la pieza de husillo 3 y el dispositivo de alimentación 29 están dispuestos anillos de estanqueización 30. Otro anillo de estanqueización 19 está insertado en una ranura en el tornillo calibrado 16 entre el tornillo calibrado 16 y la pieza de husillo 2, y otros dos anillos de estanqueización 20 para la estanqueización alrededor de los canales 18 están insertados en ranuras en el cabezal portafresa 14 entre el tornillo calibrado 16 y el cabezal portafresa 14.

- 30 A continuación, se hace referencia a la figura 2. Para el guiado axial de la herramienta de fresado 1 en la pieza de trabajo está previsto un disco guía 33. Está fijado con tornillos 40 a una campana de ajuste 32 que se describe con más detalle más adelante. Para el guiado radial, un rodillo guía 41 está unido, a través de un cojinete 42 y un casquillo 43, con el tornillo calibrado 16 y con el cabezal portafresa 14. El casquillo 43 ajusta la distancia entre el
- 35 cabezal portafresa 14 y el rodillo guía 41.

La campana de ajuste 32 con el disco guía 33 está colocada sobre la carcasa 15, de forma giratoria a través de una rosca 34. La posición de la campana de ajuste 32 se puede desplazar axialmente hacia la carcasa 8 a través de la rosca 34.

- 40 En la figura 3 está representada una escala 44 dispuestas en la superficie de la carcasa 8, en la cual se puede leer la posición del disco guía 33 en relación con la carcasa 8 y, por tanto, con respecto al cabezal portafresa 14.

- 45 Dentro de la campana de ajuste 32 están dispuestos cuatro pivotes de arrastre 35 que engranan en una ranura de la carcasa 8, provista de anillos de deslizamiento 36. Además, en la carcasa 8 están insertadas cuatro chavetas paralelas 37 como seguro contra el giro y como guía de deslizamiento. Con tornillos 38 se puede retener la posición entre la carcasa 8 y la campana de ajuste 32. Como se puede ver en la figura 3, en la parte exterior de la carcasa está previsto un tornillo manual 45 para una retención más fácil.

- 50 Como protección contra el ensuciamiento desde fuera, la rosca 34 y la guía de la campana de ajuste 32 están provistas de una junta 39 que finaliza con la carcasa 8.

- Como se muestra en la figura 3, adicionalmente, al lado del disco guía 33, en la campana de ajuste 32 está previsto un dispositivo de conexión 46 para conductos de aire comprimido hacia una boquilla de aire por la que con el aire se
- 55 sopla un lubricante a las placas de corte 15. Por el aire se refrigeran adicionalmente las placas de corte 15.

Además, por la lubricación se reduce la fricción entre la pieza de trabajo y las placas de corte 15. Por consiguiente, éstas se calientan menos durante el mecanizado con arranque de virutas.

- 60 Según una alternativa, el disco guía 33 está unido directamente de forma fija con la carcasa 8, y para el posicionamiento, la campana 32 se sustituye por una barra de ajuste guiada dentro del husillo 2,3. La barra de ajuste queda guiada por el espacio hueco 26 en la pieza de husillo 3. Está colocada de forma giratoria en el espacio hueco 27 de la pieza de husillo 2. Con esta barra de ajuste se puede modificar la posición del cabezal portafresa en relación con el disco guía 33, ya que la colocación suelta de la pieza de husillo 2 permite un deslizamiento en el
- 65 sentido axial. Por lo tanto, la pieza de husillo 2 y el cabezal portafresa 14 pueden deslizarse con respecto al disco guía 33 con la ayuda de la barra de ajuste contra la fuerza de retroceso ejercida por el resorte 13. Durante ello, la

## ES 2 383 214 T3

pieza de husillo 2 se desliza dentro del anillo interior del cojinete 4. En esta alternativa, la herramienta de fresado 1 está construida sin el cojinete 5.

Según otra alternativa, la posición axial del cabezal portafresa 14 se regula de forma hidráulica o neumática. Los espacios huecos 26, 27 se usan para recibir el medio de presión que se introduce a través de un dispositivo de alimentación 29. De forma análoga al ejemplo de realización descrito anteriormente, la pieza de husillo 2 con el cabezal portafresa 14 puede deslizarse en el sentido axial contra la fuerza de retroceso del resorte 13, mediante la aplicación de una presión ejercida por un medio. Al reducirse la presión, la pieza de husillo 2 con el cabezal portafresa 14 vuelve a ser retirada por el resorte helicoidal 13. En esta alternativa se renuncia a la refrigeración interior. En este caso, el tornillo calibrado 16 no presenta ningún taladro interior 28, de modo que el espacio que contiene el medio de presión queda cerrado hacia fuera. La refrigeración se realiza entonces a través de la boquilla de aire 46.

Antes de comenzar a fresar con la herramienta de fresado 1, se ajusta la medida de bisel deseada con la campana de ajuste 32 con la ayuda de la escala 44, y la posición se retiene mediante el tornillo manual 54. Para el ajuste, el disco guía 33 se desliza, junto con la campana de ajuste 32, con respecto a la carcasa 8 y el cabezal portafresa 14, por medio de la rosca 34. La medida puede leerse entonces en la escala 44. Una vez alcanzada la posición deseada, la campana de ajuste 32 se retiene con el tornillo de fijación 45 en la carcasa 8. Entonces, el aparato está listo para el funcionamiento.

Para mecanizar un canto de una pieza de trabajo con la herramienta de fresado 1, en primer lugar, el disco guía 33 se coloca en un canto sobre la superficie de la pieza de trabajo que ha de ser mecanizada.

El cabezal portafresa 14 se acciona con un motor dispuesto en la fresadora en la que está asentada la herramienta de fresado 1, con una rueda cónica a través de la rueda de ajuste de accionamiento 24, y según el diámetro del cabezal portafresa y la velocidad de corte deseada, funciona a un número de revoluciones de 2.000 a 10.000 revoluciones por minuto. Por lo tanto, se trabaja a velocidades de corte muy altas de 200 a 1.500 m/min. A través de la rueda de ajuste de accionamiento 24 se hace girar la pieza de husillo 3 que a través del resorte 13 está acoplada con la pieza de husillo 2 y el cabezal portafresa 14 con las placas de corte 15.

El cabezal portafresa 14 en rotación se acerca al canto y las placas de corte 15 entran en el material. Durante el siguiente mecanizado con arranque de virutas, la herramienta de fresado 1 se acerca a la pieza de trabajo hasta que el rodillo guía 41 esté en contacto con el costado del canto. Entonces, se ha alcanzado la profundidad de bisel ajustada con la escala 44 en la campana de ajuste 32. A continuación, se repasa el canto a lo largo. En el caso de máquinas guiadas a mano se aplica el procedimiento de fresado en sentido opuesto a la rotación o el de fresado en sentido de rotación.

El resorte 13 insertado entre las piezas de husillo 2 y 3 como acoplamiento de par de giro cede en caso de grandes cargas en las placas de corte 15 y en el cabezal portafresa 14 amortiguando la carga. Cuando vuelven a reducirse las cargas en el cabezal portafresa 14 durante el procedimiento de mecanizado con arranque de virutas, el resorte 13 vuelve a retroceder ligeramente desde la posición doblada. Por consiguiente, es capaz de amortiguar dinámicamente cargas más grandes.

La constante del resorte 13 se ha elegido de tal forma que se amortigüen justo las cargas altas, pero que el resorte 13 tenga la rigidez suficiente para transmitir las fuerzas de rotación.

Si las placas de corte 15 se refrigeran y se lubrican con un medio refrigerante o lubricante, el medio se introduce en la herramienta de fresado 1 a través del dispositivo de alimentación 29. Entonces, el líquido refrigerante se conduce a las placas de corte 15 por el espacio hueco 26 en la pieza de husillo 3 a través del espacio hueco 27 en la pieza de husillo 2 y por el espacio hueco 28 en el tornillo calibrado 16 y los canales 18 en el cabezal portafresa. El medio sale al exterior a través de las placas de corte 15 refrigerando y lubricando las mismas. Las piezas de husillo 2 y 3 y el cabezal portafresa 14 se refrigeran adicionalmente desde dentro.

**REIVINDICACIONES**

1. Herramienta de fresado (1), especialmente de una fresadora de mano para fresar biseles, con un husillo colocado dentro de una carcasa (8), que lleva un cabezal portafresa (14) dotado de placas de corte (15),  
5 estando compuesto el husillo por piezas de husillo (2, 3) que pueden hacerse girar una respecto a otra, entre las cuales está dispuesto un acoplamiento elástico que transmite el par de giro, caracterizada porque las piezas de husillo (2, 3) están ensambladas entre ellas de forma resistente a la flexión por una unión por enchufe en la que pueden hacerse girar una respecto a otra, estando unidas en la unión por enchufe a través de un casquillo cojinete (9, 10).
- 10 2. Herramienta de fresado según la reivindicación 1, caracterizada porque el husillo presenta, adicionalmente a cojinetes rotatorios (4, 6) dispuestos cerca de sus extremos, otro cojinete rotatorio (5) cerca de la unión por enchufe.
- 15 3. Herramienta de fresado según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada porque al menos la pieza de husillo (2, 3) que lleva el cabezal portafresa (14) está colocado en la carcasa (8) cerca de sus dos extremos.
4. Herramienta de fresado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque el acoplamiento elástico se compone de un resorte helicoidal (13) fijado por sus extremos a una pieza de husillo (2, 3)  
20 respectivamente.
5. Herramienta de fresado según la reivindicación 4, caracterizada porque los extremos del resorte helicoidal (13) están enganchados y/o encolados o soldados por soldadura indirecta o directa en un zócalo correspondiente, configurado en la tuerca (12) enroscada sobre la pieza de husillo (2, 3).
- 25 6. Herramienta de fresado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada por la dotación del cabezal portafresa (14) con placas de corte (15) de cantos afilados que presentan un ángulo de ataque de 40° a 75° y que preferentemente tienen sobre el cabezal portafresa una posición en la que trabajan con un ángulo de desprendimiento positivo de al menos 5° y con un ángulo de incidencia de al menos 6°.