

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 393 076**

51 Int. Cl.:

**B23Q 3/157** (2006.01)

**B26D 7/08** (2006.01)

**B26D 7/26** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09177534 .6**

96 Fecha de presentación: **30.11.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2327508**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.06.2011**

54

Título: **Dispositivo de mecanizado por ultrasonido y disposición de máquina herramienta**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:

**18.12.2012**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:

**18.12.2012**

73

Titular/es:

**GEISS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)  
Industriestrasse 2  
96145 Sesslach, DE**

72

Inventor/es:

**GEISS, MANFRED**

74

Agente/Representante:

**PONTI SALES, Adelaida**

**ES 2 393 076 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 mecanizado por ultrasonido y disposición de máquina herramienta

5 **[0001]** La presente invención se refiere a un dispositivo de mecanizado por ultrasonido según el preámbulo de la reivindicación 1 (véase, por ejemplo, el documento EP-1932636), así como a una disposición de máquina herramienta.

10 **[0002]** Es conocido en particular el corte de materiales delgados y/o blandos, por ejemplo, plásticos, mediante un sonotrodo sometido a ultrasonido. Los sonotrodos usados para esto presentan una cuchilla que vibra en su dirección longitudinal como resultado del ultrasonido. Esto provoca la reducción considerable de las fuerzas cortantes respecto a una cuchilla movida únicamente en la dirección de corte, lo que puede evitar una deformación o desplazamiento no deseado del material que se va a cortar.

15 **[0003]** Diversos materiales que se van a cortar requieren a menudo sonotrodos con una configuración diferente. Por tanto, es necesario sustituir en parte a menudo los sonotrodos. Por este motivo, según el estado de la técnica conocido internamente por el solicitante, los sonotrodos están unidos de manera separable a una máquina herramienta correspondiente para el movimiento de los sonotrodos mediante un acoplamiento mecánico. Sin embargo, la separación y el restablecimiento del acoplamiento mecánico requieren comparativamente mucho tiempo. Además, este tipo de acoplamientos mecánicos tiene una construcción comparativamente grande.

20 **[0004]** Por tanto, es objetivo de la presente invención reducir al menos las desventajas descritas arriba. Este objetivo se consigue según la invención mediante un dispositivo de mecanizado por ultrasonido con las características de la reivindicación 1 o mediante una disposición de máquina herramienta con las características de la reivindicación 6.

25 **[0005]** La presente invención se basa en la idea de prever un acoplamiento magnético, es decir, un cierre por arrastre de fuerza magnético que se puede separar, entre el dispositivo de mecanizado por ultrasonido y la máquina herramienta. Este cierre por arrastre de fuerza puede estar previsto de manera que sea suficiente para absorber todas las fuerzas de mecanizado activas, en particular también aquellas fuerzas que se producen al girar a alta velocidad el dispositivo de mecanizado por ultrasonido alrededor de su eje longitudinal.

30 **[0006]** Este acoplamiento magnético se puede separar y restablecer de manera comparativamente rápida y fácil. Además, la construcción del acoplamiento magnético es comparativamente pequeña.

35 **[0007]** En las reivindicaciones secundarias se encuentran configuraciones y mejoras ventajosas de la invención.

40 **[0008]** Por "sonotrodo" se ha de entender aquí una herramienta que transforma las vibraciones mecánicas de alta frecuencia (ultrasonido), aplicadas en ésta, en vibraciones resonantes. El sonotrodo crea la unión entre el generador de vibraciones y la pieza de trabajo y adapta la vibración ultrasónica al trabajo de mecanizado.

45 **[0009]** Por "máquina herramienta" se ha de entender aquí cualquier tipo de dispositivo diseñado para prever un movimiento relativo entre el dispositivo de mecanizado por ultrasonido y el material que se va a mecanizar.

50 **[0010]** Según una variante preferida del dispositivo de mecanizado por ultrasonido según la invención, el inducido está configurado como un anillo a partir de un material magnético o magnetizable. De esta manera se puede conseguir fácilmente una alineación definida del dispositivo de mecanizado por ultrasonido en la máquina herramienta.

55 **[0011]** Según una variante preferida del dispositivo de mecanizado por ultrasonido según la invención, éste presenta además un generador de vibraciones que se puede conectar a un suministro de corriente en la máquina herramienta para la recepción de energía eléctrica y que está unido al sonotrodo con el fin de aplicar vibraciones mecánicas en éste, estando diseñado el generador de vibraciones para transformar la energía eléctrica en vibraciones mecánicas. Según esta variante, el generador de vibraciones, el sonotrodo y el inducido deben formar una unidad que se puede sustituir en total si, por ejemplo, hay que cortar otro material y, por consiguiente, se necesita otro sonotrodo. Esto tiene la ventaja de que los componentes, o sea, el generador de vibraciones, el sonotrodo y el inducido, se pueden ajustar entre sí respecto a cada dispositivo de mecanizado por ultrasonido a fin de obtener un comportamiento de resonancia óptimo. Por tanto, resulta necesario este tipo de ajuste, ya que, por ejemplo, otro sonotrodo requiere también otro generador de vibraciones y/o, por ejemplo, la masa del otro sonotrodo es diferente a la masa del inducido.

- 5 [0012] El dispositivo de mecanizado por ultrasonido según la invención presenta un alojamiento, en el que están situados el sonotrodo y el inducido. Esto simplifica, por una parte, la fabricación del dispositivo de mecanizado por ultrasonido, porque el alojamiento, a diferencia del sonotrodo, se puede fabricar de un material estándar. Por la otra parte, se puede sustituir de manera económica un sonotrodo desgastado por un nuevo sonotrodo, mientras que se mantiene el alojamiento en el dispositivo de mecanizado por ultrasonido. El hecho de que el alojamiento deba formar parte de la unidad intercambiable que se menciona arriba, permite ajustarla también óptimamente respecto al comportamiento de resonancia deseado.
- 10 [0013] Es posible también configurar el sonotrodo y el alojamiento en forma de una sola pieza.
- 15 [0014] Según una variante preferida del dispositivo de mecanizado por ultrasonido según la invención, el alojamiento presenta una brida que se extiende esencialmente de manera radial respecto a un eje longitudinal del sonotrodo y en la que está situado el inducido. Esto permite un posicionamiento fácil del dispositivo de mecanizado por ultrasonido respecto a un husillo de la máquina herramienta para girar el dispositivo de mecanizado por ultrasonido alrededor de su eje longitudinal.
- 20 [0015] El alojamiento del dispositivo de mecanizado por ultrasonido, según la invención, está configurado con una zona de paso. Además, el sonotrodo se extiende al menos parcialmente a través de esta zona de paso. De esta manera se puede conseguir una disposición, en la que el sonotrodo y/o el generador de vibraciones se extienden hacia el interior de la máquina herramienta al estar unido magnéticamente el dispositivo de mecanizado por ultrasonido a la máquina herramienta y esto ahorra espacio.
- 25 [0016] Según una variante preferida del dispositivo de mecanizado según la invención, el generador de vibraciones está dispuesto fuera de la zona de paso. De esta manera, el generador de vibraciones se puede unir fácilmente a contactos eléctricos correspondientes al estar unido magnéticamente el dispositivo de mecanizado por ultrasonido a la máquina herramienta.
- 30 [0017] Una máquina herramienta preferida presenta un dispositivo de magnetización fijo y un rotor giratorio, estando previsto el rotor para establecer el contacto del inducido del dispositivo de mecanizado por ultrasonido y estando diseñado el dispositivo de magnetización para magnetizar el rotor y el inducido a fin de unirlos entre sí.
- 35 [0018] En el caso de una máquina herramienta preferida, el dispositivo de magnetización presenta una bobina. No obstante, el dispositivo de magnetización puede estar configurado también como imán permanente.
- 40 [0019] En el caso de una máquina herramienta preferida, un espacio en forma de laberinto está previsto entre la bobina del dispositivo de magnetización y el rotor. Esto permite generar un campo magnético más fuerte en el rotor.
- 45 [0020] En el caso de una máquina herramienta preferida, el rotor está unido de manera resistente al giro a un husillo para girar el dispositivo de mecanizado por ultrasonido alrededor de su eje longitudinal. Esto permite mover, por ejemplo, un sonotrodo con una cuchilla circular de tal modo que la cuchilla gira a alta velocidad. El eje longitudinal es preferentemente también el eje, a lo largo del que oscila el dispositivo de mecanizado por ultrasonido.
- 50 [0021] En el caso de una máquina herramienta preferida, el husillo está unido a un dispositivo de accionamiento para accionar el husillo. El dispositivo de accionamiento es preferentemente un motor de campo giratorio de excitación permanente. Preferentemente éste presenta un par alto. Tales motores de campo giratorio se denominan también motores torque. Esto hace innecesario prever un engranaje entre el accionamiento y el husillo.
- 55 [0022] La invención se explica detalladamente a continuación por medio de ejemplos de realización con referencia a la figura adjunta del dibujo.
- [0023] Los números de referencia iguales identifican en la figura los componentes iguales o de igual funcionamiento, siempre que no se indique lo contrario.
- [0024] La figura muestra un corte a través de una zona parcial de una disposición de máquina herramienta 1 según un ejemplo de realización de la presente invención.
- [0025] La disposición de máquina herramienta 1 se compone de un dispositivo de mecanizado por ultrasonido 2 y una máquina herramienta 3 que está representada sólo parcialmente.
- 60 [0026] El dispositivo de mecanizado por ultrasonido 2 presenta un sonotrodo 4 que según el presente ejemplo de realización está configurado con una cuchilla 5 para cortar, por ejemplo, plástico.

- [0027] El dispositivo de mecanizado por ultrasonido 2 comprende además un alojamiento 6. El alojamiento 6 presenta una sección 7 en forma de manguito con un orificio pasante 11. A la sección 7 en forma de manguito se conecta una brida 13 que se extiende radialmente respecto al eje longitudinal 12 del sonotrodo 4.
- 5 [0028] El sonotrodo 4 se extiende con una primera sección 14 hacia arriba hasta el interior del orificio pasante 11 y está sujetado por brida en una segunda sección 15, que se extiende hacia abajo por fuera del orificio pasante 11, en un lado frontal inferior 16 de la sección 7 en forma de manguito del alojamiento 6, por ejemplo, mediante tornillos 17. La segunda sección 15 del sonotrodo 4 soporta la cuchilla 5 en la parte inferior.
- 10 [0029] Un inducido 18 está colocado fijamente en la brida 13 del alojamiento 6. El inducido 18 está configurado, por ejemplo, de acero y presenta preferentemente una forma anular. El inducido 18 está insertado en una entalladura 19 en el lado superior de la brida 13. El inducido 18 está previsto para interactuar con un dispositivo de magnetización 20 de la máquina herramienta 3, que se describe más adelante en detalle, para posibilitar la separación del dispositivo de mecanizado por ultrasonido 2 de la máquina herramienta 3 o garantizar una unión por arrastre de fuerza entre el dispositivo de mecanizado por ultrasonido 2 y la máquina herramienta 3. La figura muestra el dispositivo de mecanizado por ultrasonido 2 y la máquina herramienta 3 en el estado unido por arrastre de fuerza.
- 15 [0030] A la primera sección 14 del sonotrodo 4 se conecta hacia arriba una pieza de acoplamiento 21 del dispositivo de mecanizado por ultrasonido 2. La pieza de acoplamiento 21 une un generador de vibraciones 22 del dispositivo de mecanizado por ultrasonido 2 con el sonotrodo 4.
- 20 [0031] El generador de vibraciones 22 puede presentar una pluralidad de orificios de refrigeración 23. El generador de vibraciones 22 está en contacto con la máquina herramienta 3 únicamente por su extremo superior mediante un pivote 24 que se mueve a lo largo del eje longitudinal 12 y se apoya de manera pretensada por muelle contra un elemento de contacto 25 del generador de vibraciones 22 a lo largo del eje longitudinal 12. Por medio del pivote 24 y del elemento de contacto 25 se transmite energía eléctrica de la máquina herramienta 3 al generador de vibraciones 22 que transforma la energía eléctrica en ondas ultrasónicas y las transmite al sonotrodo 4 mediante el elemento de acoplamiento 21. La vibración producida así en la cuchilla 5 a lo largo del eje longitudinal 12 simplifica el corte, por ejemplo, de plástico con ésta.
- 25 [0032] El generador de vibraciones 22 y el elemento de acoplamiento 21 se extienden hacia arriba, hacia el interior de la máquina herramienta 3. Estos se pueden extender en particular a través de un husillo hueco 26 de la máquina herramienta 3, que une de manera resistente al giro un electromotor 27 de la máquina herramienta 3 con un rotor 37 del dispositivo de magnetización 20. El husillo hueco 26 se compone preferentemente a partir de las secciones 28, 29 unidas fijamente entre sí.
- 30 [0033] Las secciones 28, 29 del husillo hueco 26 pueden estar montadas respecto a piezas de carcasa 34 y 35 de la máquina herramienta 3, por ejemplo, mediante cojinetes de bolas 30. La sección 28 está unida preferentemente de manera fija a un rotor 41 del electromotor 27, por ejemplo, mediante pernos 42. La sección 29 puede estar unida fijamente al rotor 37 por su extremo inferior 36 opuesto a la sección 28. La sección 7 en forma de manguito del alojamiento 6 de la unidad de mecanizado por ultrasonido 2 se puede extender hacia el interior del extremo inferior 36 de la sección 29. Para facilitar la inserción de la sección 7 en forma de manguito en el extremo inferior 36 de la sección 29, ésta se ha configurado preferentemente con un chaflán de inserción 45. Además, la sección 29 presenta orificios radiales 38 que se encuentran unidos a canales 39 para garantizar así la ventilación de los cojinetes de bolas 30.
- 35 [0034] El rotor 41 del electromotor 27 está rodeado por un estátor 46 del mismo. El electromotor 27 está diseñado para girar el dispositivo de mecanizado por ultrasonido 2 alrededor de su eje longitudinal 12. El electromotor 27 está configurado preferentemente como motor torque.
- 40 [0035] Además del rotor 37 configurado de forma anular y, por ejemplo, de acero, el dispositivo de magnetización 20 presenta una bobina 43. La bobina 43 está unida fijamente a la pieza de carcasa 35 y está prevista, por tanto, de manera fija respecto al rotor 37. En el estado con corriente de la bobina 43, que aparece representado en la figura, ésta genera un campo magnético que entra tanto en el rotor 37 como en el inducido 18 del dispositivo de mecanizado por ultrasonido 2. Esta entrada se refuerza al penetrar parcialmente la bobina 43 en el rotor 37. Por tanto, según el presente ejemplo de realización está previsto un espacio en forma de laberinto 44 entre la bobina 43 y el rotor 37.
- 45 [0036] El campo magnético descrito produce un cierre magnético por arrastre de fuerza entre el rotor 37 y el inducido 18. Este cierre por arrastre de fuerza es adecuado en particular para transmitir pares altos entre el electromotor 27 y el sonotrodo 4.
- 50
- 55
- 60

**[0037]** Si se interrumpe el paso de la corriente en la bobina 43, se elimina el cierre por arrastre de fuerza entre el rotor 37 y el inducido 18 y el dispositivo de mecanizado por ultrasonido 2 se puede sustituir por otro dispositivo de mecanizado por ultrasonido que resulte adecuado para el nuevo trabajo de mecanizado.

5

**[0038]** Los términos "abajo" y "arriba" se usaron anteriormente sólo para comprender con mayor facilidad la posición de los componentes relativamente entre sí. Sin embargo, esto no debe suponer una limitación respecto a la posición absoluta de los componentes; se podrían usar igualmente los términos "izquierda" y "derecha" al observarse la figura en formato horizontal.

10

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo de mecanizado por ultrasonido (2) con un sonotrodo (4) para el mecanizado de material, **caracterizado por** un inducido (18) para la unión magnética separable del dispositivo de mecanizado por ultrasonido (2) a una máquina herramienta (3) y a un alojamiento (6), en el que están situados el sonotrodo y el inducido, estando configurado el alojamiento (6) con una zona de paso (11) y extendiéndose el sonotrodo (4) al menos parcialmente a través de ésta.
2. Dispositivo de mecanizado por ultrasonido según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el inducido (18) está configurado como un anillo a partir de una material magnético o magnetizable.
3. Dispositivo de mecanizado por ultrasonido según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** éste presenta además un generador de vibraciones (22) que se puede conectar a un suministro de corriente en la máquina herramienta (3) para la recepción de energía eléctrica y que está unido al sonotrodo (4) con el fin de aplicar vibraciones mecánicas en éste, estando diseñado el generador de vibraciones (22) para transformar la energía eléctrica en vibraciones mecánicas.
4. Dispositivo de mecanizado por ultrasonido según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el alojamiento (6) presenta una brida (13) que se extiende esencialmente de manera radial respecto a un eje longitudinal (12) del sonotrodo (4) y en la que está situado el inducido (18).
5. Dispositivo de mecanizado por ultrasonido según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el generador de vibraciones (22) está dispuesto fuera de la zona de paso (11).
6. Disposición de máquina herramienta (1) con una máquina herramienta (3) y un dispositivo de mecanizado por ultrasonido (2) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, estando unidos magnéticamente de manera separable entre sí la máquina herramienta (3) y el dispositivo de mecanizado por ultrasonido (2).
7. Disposición de máquina herramienta según la reivindicación 6, **caracterizada porque** ésta presenta un dispositivo de magnetización fijo (22) y un rotor giratorio (37), estando previsto el rotor (37) para establecer el contacto del inducido (18) del dispositivo de mecanizado por ultrasonido (2) y estando diseñado el dispositivo de magnetización (20) para magnetizar el rotor (37) y el inducido (18) a fin de unirlos entre sí.
8. Disposición de máquina herramienta según la reivindicación 7, **caracterizada porque** el dispositivo de magnetización (20) presenta una bobina (34).
9. Disposición de máquina herramienta según la reivindicación 7 u 8, **caracterizada porque** una zona en forma de laberinto está prevista entre la bobina (34) y el rotor (37).
10. Disposición de máquina herramienta según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, **caracterizada porque** el rotor (37) está unido de manera resistente al giro a un husillo (26) para girar el dispositivo de mecanizado por ultrasonido (2).
11. Disposición de máquina herramienta según la reivindicación 10, **caracterizada porque** el husillo (26) está unido a un dispositivo de accionamiento (27) para accionar el husillo (26).

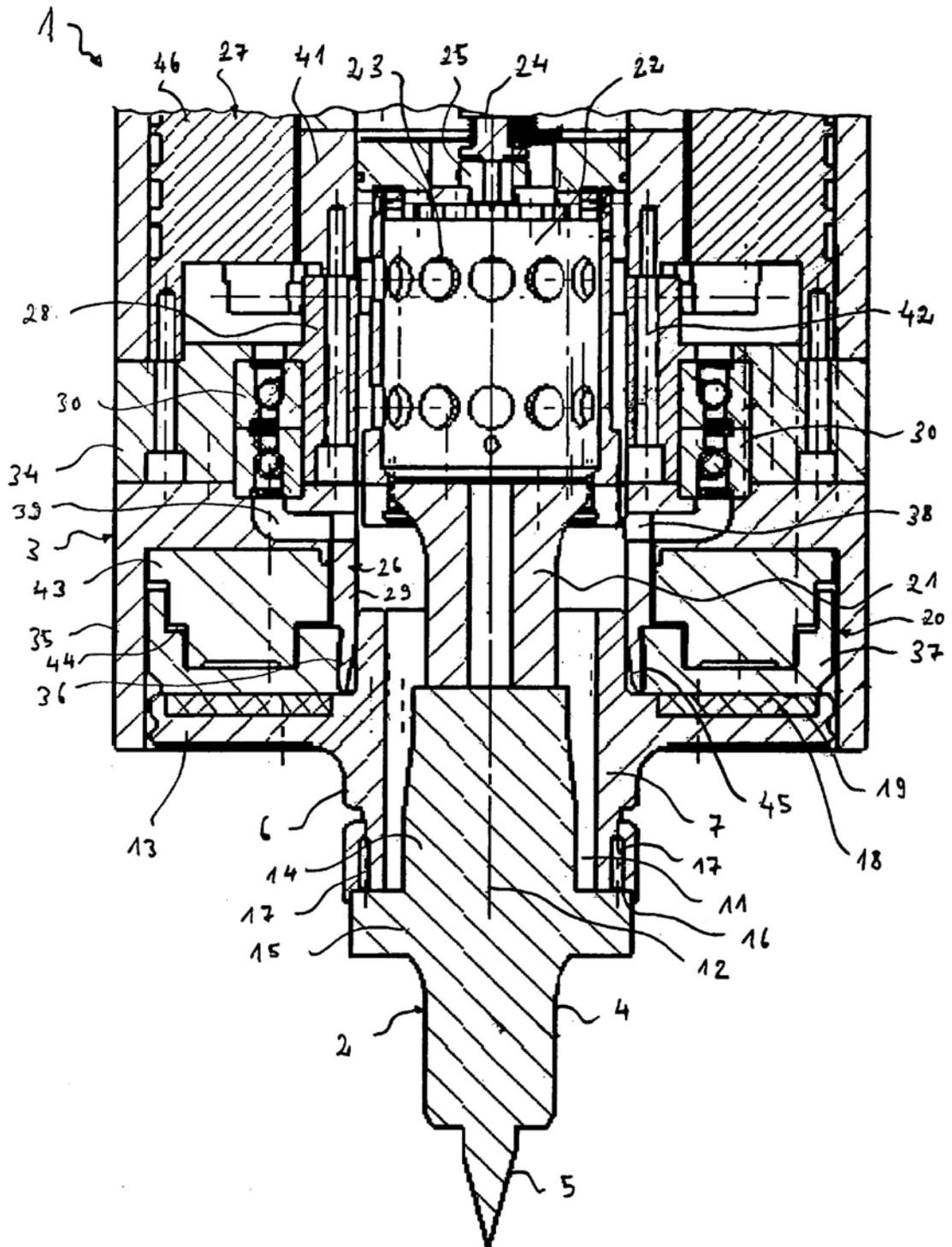


Fig.