

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 798 005**

51 Int. Cl.:

B26D 7/08 (2006.01)

H02K 23/62 (2006.01)

B23Q 5/10 (2006.01)

B23Q 5/20 (2006.01)

B26D 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.11.2009** **E 09177535 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.05.2020** **EP 2327520**

54 Título: **Disposición de máquina herramienta y procedimiento para operar una disposición de máquina herramienta**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.12.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

GEISS, MANFRED

74 Agente/Representante:

SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 798 005 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

Disposición de máquina herramienta y procedimiento para operar una disposición de máquina herramienta

5 **[0001]** La presente invención se refiere a una disposición de máquina herramienta y a un procedimiento para operar una disposición de máquina herramienta.

[0002] El documento EP 1 074 338 A2 describe una máquina herramienta, donde un conjunto ultrasónico está montado giratoriamente en un cojinete giratorio, se proporciona un accionamiento giratorio y, por medio de una rotación, se puede variar la posición de un cuchillo del conjunto ultrasónico con respecto a un objeto a ser cortado.

[0003] En particular, se conoce el corte de materiales delgados y/o blandos, por ejemplo, materiales sintéticos, por medio de un sonotrodo sometido a ultrasonido y que comprende un borde de corte. El ultrasonido hace que las fuerzas de corte se reduzcan considerablemente en comparación con un borde de corte simplemente movido en la dirección de corte, por lo que se puede evitar el desplazamiento no deseado o la torsión del material a cortar. Dependiendo de cómo se realice el corte correspondiente, puede ser necesario rotar el cuchillo alrededor de su eje de extensión longitudinal, como se describe, por ejemplo, en el documento EP 0 820 841 A1.

[0004] Las diferentes aplicaciones requieren diferentes sonotrodos. Además de los sonotrodos con un borde de corte mencionado en la introducción, también hay aquellos que comprenden una cuchilla circular. La cuchilla circular gira a alta velocidad durante el procedimiento de corte, por lo que, por ejemplo, se pueden lograr altas velocidades de corte.

[0005] Ahora se ha encontrado que es desventajoso que no haya una máquina herramienta disponible que permita fácilmente el uso de sonotrodos con un cuchillo y también aquellos con una cuchilla circular.

[0006] Por lo tanto, el objeto de la presente invención es mitigar al menos la desventaja descrita anteriormente. Según la invención, este objeto se logra mediante una disposición de máquina herramienta con las características de la reivindicación 1 y/o mediante un procedimiento para operar una disposición de máquina herramienta con las características de la reivindicación 5.

[0007] Por consiguiente, una disposición de máquina herramienta con las características de la reivindicación 1 se proporciona con una máquina herramienta y un sonotrodo, donde la máquina herramienta está provista de un motor de campo giratorio permanentemente excitado por medio del cual el sonotrodo se puede girar para mecanizar material.

[0008] Además, se proporciona un procedimiento para operar una disposición de máquina herramienta, en particular la disposición de máquina herramienta según la invención, que comprende las siguientes etapas: girar un primer sonotrodo con un borde de corte, que se extiende a lo largo de un eje, en un ángulo entre 0 y 360 grados alrededor del eje por medio de un motor de campo giratorio permanentemente excitado; mover el primer sonotrodo en un plano sustancialmente perpendicular al eje para cortar material, donde el primer sonotrodo se somete a ultrasonido a lo largo del eje; reemplazar el primer sonotrodo por un segundo sonotrodo con una cuchilla circular que se extiende sustancialmente en el plano; y mover el segundo sonotrodo en el plano para cortar el material u otro material, donde el segundo sonotrodo se gira alrededor del eje por un múltiplo de 360 grados por medio del motor de campo giratorio.

[0009] La idea que forma la base de la presente invención radica en el reconocimiento de que un motor AS trifásico permanentemente excitado puede usarse de diferentes maneras: Por un lado, el motor de CA trifásico permanentemente excitado se puede utilizar para orientar con precisión un sonotrodo con un cuchillo con respecto al material que se va a cortar, por ejemplo, con una precisión de un décimo de grado, y mantenerlo en esta orientación durante el procedimiento de corte. Por otro lado, el motor de CA trifásico permanentemente excitado se puede usar para rotar un sonotrodo con un cuchillo circular a una alta velocidad de rotación, por ejemplo, a aproximadamente 500 a 1000 revoluciones por minuto.

[00010] En consecuencia, la invención proporciona una máquina herramienta que puede usarse con gran versatilidad y, en particular, permite fácilmente el uso de sonotrodos con un cuchillo y también aquellos con una cuchilla circular.

[00011] Las reivindicaciones dependientes se refieren a realizaciones ventajosas y mejoras de la invención.

[00012] En el presente documento, debe entenderse que un «sonotrodo» es una herramienta que, por la introducción de vibraciones mecánicas de alta frecuencia (ultrasonido) en él, se produce vibraciones de resonancia. El sonotrodo produce la conexión del generador de oscilación a la herramienta y adapta la vibración ultrasónica a la tarea de mecanizado.

[00013] En el presente documento, debe entenderse que una «máquina herramienta» es cualquier tipo de dispositivo que está diseñado para proporcionar un movimiento relativo entre el dispositivo de mecanizado ultrasónico

y el material a mecanizar.

Según un desarrollo preferido, en el caso de la máquina herramienta proporcionada según la invención, se prevé que el sonotrodo se pueda conectar directamente al motor de campo giratorio. En el presente documento, se entiende que «directamente» significa que no se proporciona ningún paso hacia abajo o hacia arriba, por ejemplo, a modo de
5 transmisión, entre el motor de campo giratorio y el sonotrodo. De esta manera, el sonotrodo también se puede accionar sin reacción durante un largo período.

[00014] Según un desarrollo preferido, en el caso de la máquina herramienta proporcionada según la invención, el motor de campo giratorio está diseñado como un motor de torque. Debe entenderse que un «motor de torque» es
10 un motor de campo giratorio permanentemente excitado del tipo que produce un momento de giro alto. Los motores de par tienen ventajosamente una longitud de construcción corta.

[00015] Según un desarrollo preferido, se proporciona un dispositivo de control que está diseñado, en un primer modo, para accionar el motor de campo giratorio para una rotación del sonotrodo en un ángulo entre 0 y 360 grados
15 y, en un segundo modo, para accionar la rotación motor de campo para una rotación del sonotrodo por un múltiplo de 360 grados. Por lo tanto, si la máquina herramienta se usa, por ejemplo, con un sonotrodo con un cuchillo, el dispositivo de control está en el primer modo. Por el contrario, si la máquina herramienta se usa junto con un sonotrodo con una cuchilla circular, el dispositivo de control está en el segundo modo.

[00016] La invención se explicará con más detalle a continuación con la ayuda de realizaciones ejemplificadas y con referencia a las figuras adjuntas del dibujo.

[00017] En los dibujos:

[00017] La figura 1 es una vista en sección transversal a través de una región parcial de una disposición de máquina herramienta según una realización ejemplificada de la presente invención, donde el sonotrodo se forma con un
25 cuchillo; y

La figura 2 muestra parcialmente la disposición de máquina herramienta de la figura 1 pero con un sonotrodo que
30 tiene una cuchilla circular.

[00018] En las figuras, los signos de referencia similares se relacionan con componentes similares o funcionalmente equivalentes a menos que se indique lo contrario.

[00019] La figura 1 muestra una vista en sección transversal a través de una región parcial de una disposición de máquina herramienta 1 según una realización ejemplificada de la presente invención.

[00020] La disposición de máquina herramienta 1 está compuesta por un dispositivo de mecanizado ultrasónico 2 y una máquina herramienta 3, donde este último se ilustra solo parcialmente.

[00021] El dispositivo de mecanizado ultrasónico 2 tiene un sonotrodo 4 que, según la realización ejemplificada de la figura 1, está formado con un cuchillo 5 para cortar, por ejemplo, material sintético.

[00022] El dispositivo de mecanizado ultrasónico 2 también incluye un receptor 6. El receptor 6 tiene una porción en forma de casquillo 7 con una abertura pasante 11. La porción en forma de casquillo 7 está unida por una brida 13 que se extiende radialmente con respecto al eje longitudinal 12 del sonotrodo 4.

[00023] El sonotrodo 4 se extiende con una primera porción 14 hacia arriba en la abertura pasante 11 y está montado con bridas en una segunda porción 15, que se extiende hacia abajo fuera de la abertura pasante 11, en una
50 cara extrema inferior 16 de la porción en forma de casquillo 7 del receptor 6, por ejemplo, por medio de tornillos 17. La segunda porción 15 del sonotrodo 4 lleva el cuchillo 5 en la parte inferior.

[00024] Una armadura 18 está unida de manera fija a la brida 13 del receptor 6. La armadura 18 está hecha, por ejemplo, de acero y es preferentemente anular. La armadura 18 se deja entrar en un rebajo 19 en el lado superior de
55 la armadura 18. La armadura 18 se proporciona para interactuar con un dispositivo de magnetización 20, que se describirá con más detalle más adelante, de la máquina herramienta 3 para permitir la separación del dispositivo de mecanizado ultrasónico 2 de la máquina herramienta 3 o para asegurar una conexión no positiva del dispositivo de mecanizado ultrasónico 2 a la máquina herramienta 3. La figura 1 muestra el dispositivo de mecanizado ultrasónico 2 y la máquina herramienta 3 en el estado de conexión no positiva.

[00025] La primera porción 14 del sonotrodo 4 está unida hacia la parte superior por una pieza de acoplamiento 21 del dispositivo de mecanizado ultrasónico 2. La pieza de acoplamiento 21 conecta un generador de oscilación 22 del dispositivo de mecanizado ultrasónico 2 al sonotrodo 4.

[00026] El generador de oscilación 22 puede comprender una gran cantidad de orificios de enfriamiento 23. El
65

generador de oscilación 22 está en contacto con la máquina herramienta 3 solo en su extremo superior a través de una espiga 24 que se puede mover en la dirección longitudinal 12 y se apoya contra un elemento de contacto 25 del generador de oscilación 22 de una manera pretensada elásticamente a lo largo del eje longitudinal 12. A través de la espiga 24 y del elemento de contacto 25, se transmite energía eléctrica desde la máquina herramienta 3 al generador de oscilación 22 que la convierte en ondas de ultrasonido y las transmite al sonotrodo 4 por medio del elemento de acoplamiento 21. La vibración resultante del cuchillo 5 a lo largo del eje longitudinal 12 simplifica el corte, por ejemplo, de material sintético con el mismo.

El generador de oscilación 22 y el elemento de acoplamiento 21 se extienden hacia arriba dentro de la máquina herramienta 3. En particular, estos pueden extenderse a través de un eje hueco 26 de la máquina herramienta 3 que conecta un motor de CA trifásico excitado permanentemente 27 de la máquina herramienta 3 a un rotor 37 del dispositivo de magnetización 20 para la rotación conjunta con el mismo. El husillo hueco 26 está compuesto preferentemente por porciones 28, 29 conectadas entre sí de manera fija.

[00027] Las porciones 28, 29 del husillo hueco 26 pueden montarse por medio de rodamientos de bolas 30 con respecto a las partes de alojamiento 34 y 35 de la máquina herramienta 3. La porción 28 está conectada preferentemente de manera fija a un rotor 41 del motor trifásico de corriente alterna 27, por ejemplo, por medio de pernos 42. La porción 29 se puede conectar de manera fija al rotor 37 en su extremo inferior 36 en oposición a la porción 28. La porción en forma de casquillo 7 del receptor 6 del dispositivo de mecanizado ultrasónico 2 puede extenderse hacia el extremo inferior 36 de la porción 29. Para una inserción más fácil de la porción en forma de casquillo 7 en el extremo inferior 36 de la porción 29, esta porción se forma preferentemente con una pendiente de inserción 45. Además, la porción 29 puede comprender orificios radiales 38 que están conectados a los conductos 39 para asegurar de ese modo la ventilación de los rodamientos de bolas 30.

[00028] Además del rotor 37, que es anular y está hecho, por ejemplo, de acero, el dispositivo de magnetización 20 tiene una bobina 43. La bobina 43 está conectada de manera fija a la parte de alojamiento 35 y, por lo tanto, se proporciona de manera estacionaria con respecto al rotor 37. En el estado energizado de la bobina 43 ilustrada en la figura 1, esta bobina genera un campo magnético que penetra tanto en el rotor 37 como también en la armadura 18 del dispositivo de mecanizado ultrasónico 2. Esta penetración se amplifica aún más porque la bobina 43 sobresale parcialmente en el rotor 37. Según la presente realización ejemplificada, se proporciona un espacio laberíntico 44 entre la bobina 43 y el rotor 37.

[00029] El campo magnético descrito conduce a un flujo de fuerza magnética entre el rotor 37 y la armadura 18. Este flujo de fuerza es adecuado en particular para transmitir momentos de giro entre el motor trifásico AD 27 y el sonotrodo 4.

[00030] Si la energización de la bobina 43 se interrumpe, entonces el flujo de fuerza entre el rotor 37 y la armadura 18 se termina y el dispositivo de mecanizado ultrasónico 2 puede cambiarse por otro dispositivo de mecanizado ultrasónico adecuado para una nueva tarea de mecanizado. El modo de funcionamiento del motor de corriente alterna trifásico 27 se explicará con más detalle a continuación.

[00031] El rotor 41 del motor de CA trifásico 27 está rodeado por un estator 50 del mismo. El motor de CA trifásico 27 está diseñado para girar el dispositivo de mecanizado ultrasónico 2 alrededor de su eje longitudinal 12. Para este propósito, el motor de CA trifásico 27 está diseñado preferentemente como un motor de torque. La rotación puede tener lugar de dos maneras diferentes:

[00032] Si, como se muestra en la figura 1, se usa un sonotrodo 4 con un cuchillo 5, para ciertas aplicaciones es apropiado que el cuchillo 5 esté orientado con respecto al material 51 a cortar. Esto puede requerir una rotación del cuchillo 5 desde una posición real de la misma en un ángulo entre 0 y 360 alrededor de su eje longitudinal en una posición deseada, que se indica mediante una flecha doble en la figura 1. Para este propósito, el motor de CA trifásico 27 se acciona de manera adecuada por un dispositivo de control 53 - mostrado simplemente esquemáticamente - para la rotación del cuchillo 5 en la posición deseada. Según la presente realización ejemplificada, todo el dispositivo de mecanizado ultrasónico 2 gira de ese modo alrededor del eje longitudinal 12, pero esto no es obligatorio. Luego, el cuchillo 5 se mueve mediante el movimiento de la disposición de máquina herramienta 1 en un plano 52 sustancialmente perpendicular al eje longitudinal 12 para cortar el material 51.

[00033] El segundo tipo de rotación se explica a continuación con la ayuda de la figura 2.

[00034] Una nueva tarea de mecanizado puede requerir el intercambio del dispositivo de mecanizado ultrasónico 2 de la figura 1 por un dispositivo de mecanizado ultrasónico 2' ilustrado en la figura 2, que puede tener lugar de la manera descrita anteriormente, es decir, la interrupción de la activación de la bobina 43, etc.

[00035] El dispositivo de mecanizado ultrasónico 2' difiere del dispositivo de mecanizado ultrasónico 2 ilustrado en la figura 1 en que el primero comprende un sonotrodo 4' con una cuchilla circular 5'. La cuchilla circular 5' es circular cuando se ve en una vista en planta, no ilustrada. La cuchilla circular 5' se extiende sustancialmente en el plano 52 perpendicularmente al eje longitudinal 12.

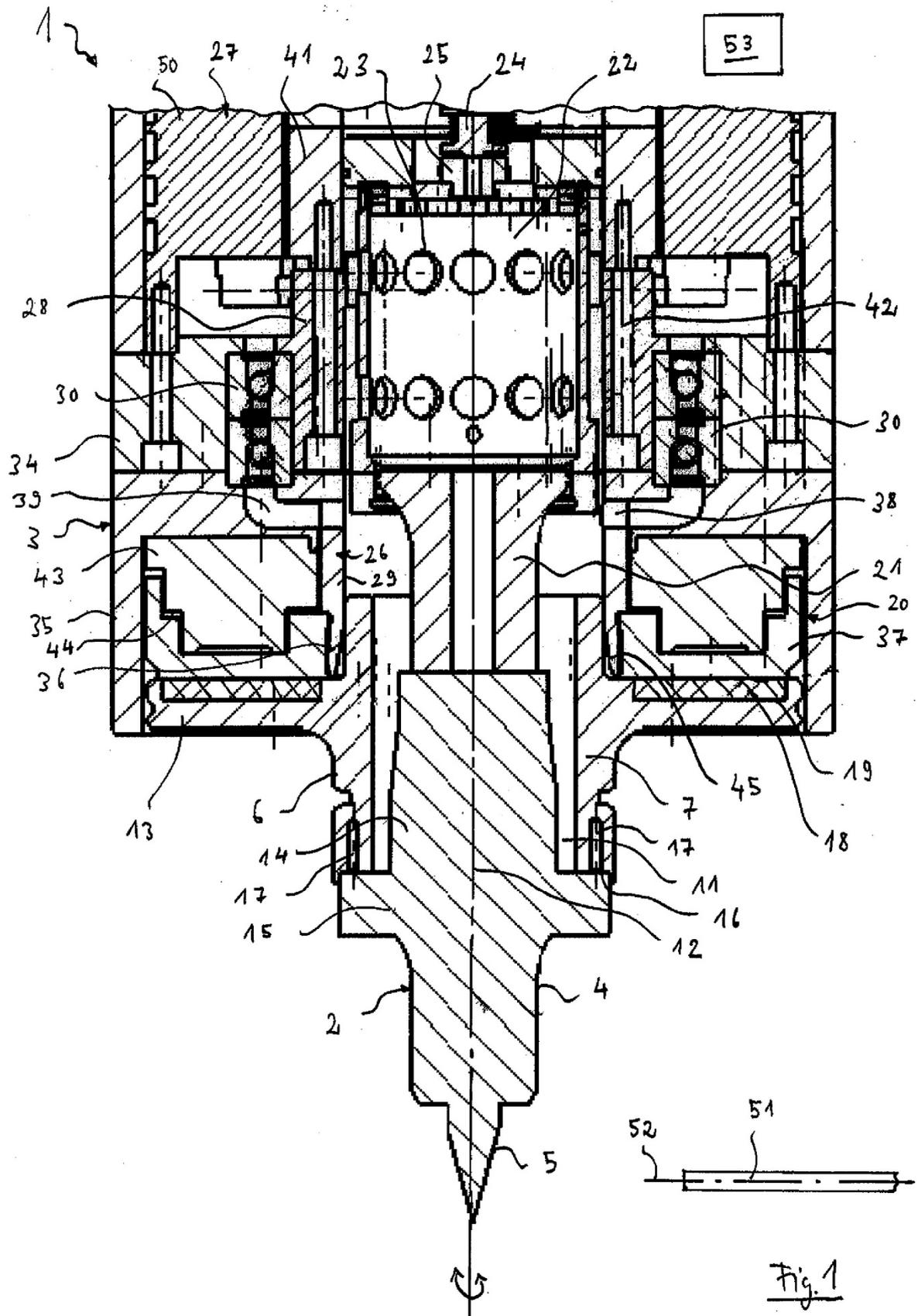
[00036] Es necesario rotar la cuchilla circular a alta velocidad, por ejemplo, a 500 a 1000 revoluciones por minuto, alrededor del eje longitudinal 12, que se indica en la figura 2 con una flecha doble. Esto también se efectúa por medio del motor trifásico de corriente alterna 27 que se acciona correspondientemente por el dispositivo de control 53 para este propósito. Luego, la cuchilla circular 5' se mueve mediante el movimiento de la disposición de máquina herramienta 1 en el plano 52 sustancialmente perpendicular al eje longitudinal 12 para cortar el material 51'.

[00037] Aunque la presente invención se ha descrito en esta invención con la ayuda de realizaciones ejemplificadas preferidas, no se limita a las mismas, sino que se puede modificar de numerosas maneras. Los términos «inferior» y «superior» se han utilizado anteriormente simplemente para garantizar una comprensión más fácil de la posición de los componentes entre sí. Sin embargo, esto no pretende implicar, una limitación a la posición absoluta de los componentes; hubiera sido igual de apropiado decir «izquierda» y «derecha» si la figura fuera vista en paisaje.

[00038] Además, los desarrollos y las realizaciones ejemplificadas descritas anteriormente para la máquina herramienta proporcionada según la invención también son igualmente aplicables a la disposición de máquina herramienta según la invención o el procedimiento según la invención, y viceversa.

REIVINDICACIONES

1. Disposición de máquina herramienta (1),
 que tiene un dispositivo de mecanizado ultrasónico (2) y una máquina herramienta (3), caracterizada porque la
 5 máquina herramienta comprende un motor de campo giratorio excitado permanentemente (27) y porque el dispositivo
 de mecanizado ultrasónico (2) comprende un sonotrodo (4; 4');
 donde, por medio del motor de campo giratorio (27) el sonotrodo (4; 4') del dispositivo de mecanizado ultrasónico (2)
 se puede girar para mecanizar material (51; 51');
 donde el dispositivo de mecanizado ultrasónico (2) comprende un generador de oscilación (22) y un elemento de
 10 acoplamiento (21) y, por medio del elemento de acoplamiento (21), se pueden transmitir ondas de ultrasonido al
 sonotrodo (4; 4');
 donde la máquina herramienta (3) comprende un dispositivo de magnetización (20) que está diseñado para conectar
 el dispositivo de mecanizado ultrasónico (2) a la máquina herramienta (3) de una manera no positiva e intercambiable;
 y
 15 donde un husillo hueco (26) de la máquina herramienta (3) conecta el motor de campo giratorio (27) a un rotor (37)
 del dispositivo de magnetización (20) para la rotación conjunta con el mismo, y el husillo hueco (26) comprende una
 porción (28) que está conectado de manera fija a un rotor (41) del motor de campo giratorio (27), y donde el generador
 de oscilación (22) y el elemento de acoplamiento (21) se extienden a través del eje hueco (26) de la máquina
 herramienta (3)
 20
2. Disposición de máquina herramienta como se reivindica en la reivindicación 1,
 caracterizada porque
 el sonotrodo (4; 4') se puede conectar directamente al motor de campo giratorio (27).
- 25 3. Disposición de máquina herramienta como se reivindica en la reivindicación 1 o 2,
 caracterizada porque
 el motor de campo giratorio (27) está diseñado como un motor de torque.
4. Disposición de máquina herramienta como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
 30 caracterizada porque
 se proporciona un dispositivo de control (53) que está diseñado, en un primer modo, para accionar el motor de campo
 giratorio (27) para una rotación del sonotrodo (4) en un ángulo entre 0 y 360 grados y, en un segundo modo, para
 accionar el motor de campo giratorio (27) para una rotación de otro sonotrodo (4') por un múltiplo de 360 grados.
- 35 5. Procedimiento para operar una disposición de máquina herramienta (1), en particular la disposición de
 máquina herramienta como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende las siguientes
 etapas:
 girar un primer sonotrodo (4) con un borde de corte (5), que se extiende a lo largo de un eje (12), en un ángulo entre
 0 y 360 grados alrededor del eje (12) por medio de un motor de campo giratorio excitado permanentemente (27);
 40 mover el primer sonotrodo (4) en un plano (52) sustancialmente perpendicular al eje (12) para cortar material (51),
 donde el primer sonotrodo (4) se somete a ultrasonido a lo largo del eje (12);
 reemplazar el primer sonotrodo (4) por un segundo sonotrodo (4') con una cuchilla circular (5') que se extiende
 sustancialmente en el plano (52); y
 mover el segundo sonotrodo (4') en el plano (52) para cortar el material (51) u otro material (51'), donde el segundo
 45 sonotrodo (4') se gira alrededor del eje (12) por un múltiplo de 360 grados por medio del motor de campo giratorio
 (27).



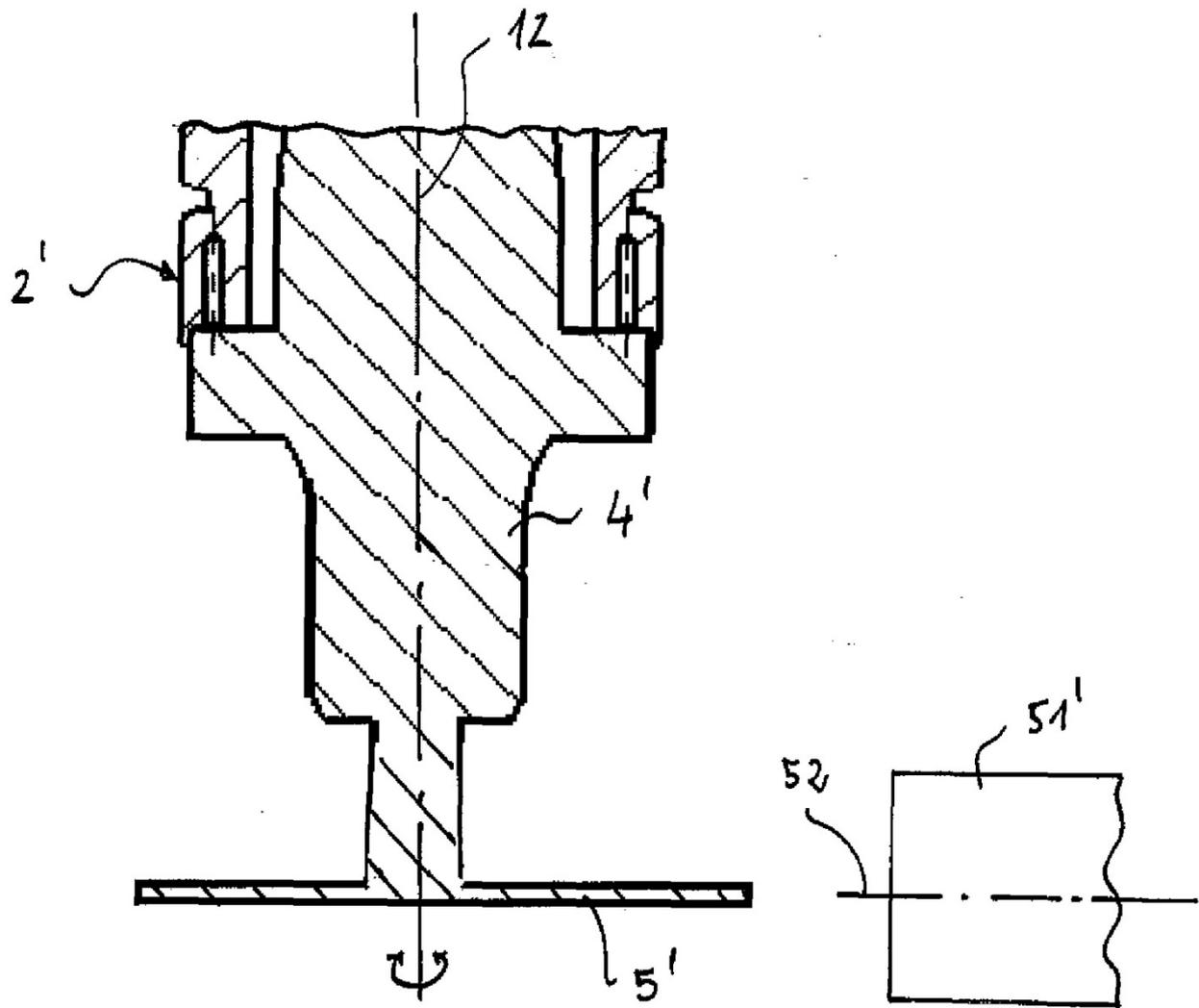


Fig. 2