

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 645 281**

51 Int. Cl.:

**B23B 37/00** (2006.01)

**B23B 47/34** (2006.01)

**B23Q 5/32** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.06.2014 PCT/FR2014/051350**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.12.2014 WO14195647**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.06.2014 E 14733273 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.08.2017 EP 3003616**

54 Título: **Dispositivo de mecanizado vibratorio**

30 Prioridad:

**06.06.2013 FR 1355224**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**04.12.2017**

73 Titular/es:

**CENTRE TECHNIQUE DES INDUSTRIES  
MECANIQUES (50.0%)  
52 avenue Félix Louat  
60300 Senlis, FR y  
AMVALOR (50.0%)**

72 Inventor/es:

**MASCIANTONIO, UGO y  
MORARU, GEORGE**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 645 281 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 vibratorio

La presente invención se refiere al ámbito de los dispositivos de mecanizado de piezas, tal como los dispositivos de taladrado y, más en particular, a aquellos que integran un movimiento de avance de la herramienta cortante, por ejemplo de la broca.

Un dispositivo de este tipo es bien conocido por un experto en la materia, especialmente por el ejemplo que de él da el documento de patente FR 2907695, que describe una máquina, a la cual se denomina unidad de taladrado, que incluye las características del preámbulo de la reivindicación independiente 1, especialmente un mecanismo de arrastre dotado de un piñón de arrastre montado solidario en giro sobre un husillo portaherramientas para arrastrar en su giro este último, facultando al propio tiempo un movimiento axial, y de un piñón de avance acoplado al husillo portaherramientas mediante una unión helicoidal para provocar una traslación del husillo a lo largo de su eje, en un movimiento de avance, en función de la velocidad relativa de giro de los piñones de arrastre y de avance.

A diferencia de las máquinas de control numérico u otros medios de taladrado que utilizan motores eléctricos, las unidades de taladrado generalmente poseen tan solo un motor (neumático o eléctrico), que se encarga, con interposición del mecanismo de arrastre, de poner en rotación la herramienta alrededor de su eje y, simultáneamente, de su avance o su retroceso por traslación a lo largo de su eje. Al estar relacionados mecánicamente los arrastres en sentido de traslación y de giro, los parámetros de operación de las unidades de taladrado quedan inmovilizados por la elección de los piñones y constantes a todo lo largo del ciclo de taladrado. En particular, la relación entre la velocidad de giro y la velocidad de avance queda impuesta cinemáticamente, dando así un avance por vuelta constante, que, por tanto, no puede ser adaptado óptimamente en función de los materiales taladrados. De este modo, si bien una máquina de este tipo generalmente resulta satisfactoria, su utilización para perforar taladros profundos y/o apilamientos de múltiples materiales puede resultar ser delicada.

En efecto, en este contexto, la evacuación de virutas formadas en el taladrado puede resultar difícil. El atascamiento de las virutas puede provocar la rotura o un acentuado desgaste de la herramienta taladradora, la degradación del estado de las superficies generadas, más en particular en las operaciones de taladrado de apilamientos de materiales diferentes, o un acusado descenso de la productividad, especialmente por la limitación impuesta de parámetros de corte tales como la velocidad de giro o la velocidad de avance.

Consiste un remedio a este inconveniente en provocar la fragmentación de estas virutas mediante variación de su espesor, merced a un taladrado discontinuo. Así pues, se dota a la máquina de taladrado descrita en el citado documento de patente de un sistema de desplazamiento del piñón de avance con respecto al bastidor de la máquina, que se materializa en forma de un conjunto de leva / seguidor de leva, siendo un primero de estos elementos solidario en su giro del husillo y siendo el otro solidario en su giro del piñón de avance, permitiendo imponer, en el taladrado, un movimiento oscilatorio al movimiento de avance del husillo a lo largo de su eje. De este modo, en el avance de la herramienta taladradora, estas oscilaciones axiales hacen variar el espesor de las virutas, permitiendo, por ende, su fragmentación y su evacuación. De ello resulta, no obstante, un rozamiento en correspondencia con la leva, que genera un calentamiento, desgaste y ruido. Adicionalmente, la frecuencia de las oscilaciones es función de la velocidad relativa de giro entre el piñón de avance y el husillo portaherramientas, y no siempre permite obtener las frecuencias de oscilación óptimas para una correcta fragmentación de las virutas, ya que el número de oscilaciones por vuelta permanece constante. Consecuentemente, tal máquina no podrá adaptarse a configuraciones múltiples de mecanizado, por ejemplo al taladrado con brocas de dos aristas o de una sola arista, para las cuales los números de oscilaciones por vuelta deben ser diferentes. Adicionalmente, las arquitecturas propuestas por la antedicha patente no permiten poder mandar un paro de la puesta en oscilación en función de las particularidades del proceso de mecanizado. Ahora bien, tal paro se puede hacer necesario, por ejemplo si la misma herramienta tiene que realizar un taladrado seguido de la realización de un chaflán, precisando este último de un movimiento de avance sin oscilaciones superpuestas. Son también imposibles con principios conocidos otras optimizaciones de la asistencia vibratoria en la fragmentación de las virutas, como por ejemplo la variación en tiempo real, durante la operación de taladrado, de la amplitud o de la frecuencia de las oscilaciones impuestas, o la generación de formas de oscilaciones diferentes de una senoide, como por ejemplo una forma de oscilación en dientes de sierra.

Así pues, es una finalidad de la presente invención proponer un dispositivo de mecanizado mejorado, especialmente un dispositivo de taladrado que permita una fragmentación de las virutas en el taladrado por superposición de oscilaciones axiales al movimiento de avance de la herramienta, que esté exento de una al menos de las limitaciones anteriormente apuntadas y, en particular, que sea simple en su puesta en práctica, ocupe poco espacio y cuyas características de oscilación sean adaptables con facilidad.

Al tal efecto, la presente invención tiene por objeto un dispositivo de mecanizado que comprende un bastidor, un árbol de transmisión que discurre a lo largo de un eje y apto para ser acoplado a una herramienta cortante, y un mecanismo de arrastre del árbol de transmisión, comprendiendo dicho mecanismo un primer órgano de engranaje acoplado al árbol de transmisión y apto para arrastrar en su giro el árbol de transmisión alrededor de su eje con respecto al bastidor, un segundo órgano de engranaje en unión helicoidal con el árbol de transmisión y apto para

actuar la traslación del árbol de transmisión a lo largo de su eje con respecto al bastidor según un movimiento de avance, en función de la velocidad relativa de giro de dichos órganos de engranaje primero y segundo, y medios de generación de oscilaciones axiales aptos para generar un movimiento de avance oscilante del árbol de transmisión a lo largo de su eje.

- 5 De acuerdo con la invención, dicho segundo órgano de engranaje está dotado de movimiento de traslación con respecto a dicho bastidor a lo largo del eje, comprendiendo dichos medios de generación de oscilaciones axiales un actuador electromecánico montado a referencia fija, relacionado con dicho bastidor, siendo apto dicho actuador electromecánico para ser acoplado axialmente a dicho segundo órgano de engranaje para hacerlo oscilar en sentido de traslación, en orden a superponer una componente de oscilación axial a dicho movimiento de avance.
- 10 De acuerdo con otras características ventajosas del dispositivo de mecanizado conforme a la invención, consideradas aisladamente o en combinación:
- dicho actuador electromecánico se halla apoyado por uno de sus extremos en un tope anular de apoyo axial fijado a dicho bastidor;
  - 15 - dicho tope anular de apoyo axial comprende medios elásticos de amortiguamiento por mediación de los cuales dicho extremo de dicho actuador electromecánico se halla apoyado en dicho tope anular de apoyo axial;
  - se pueden prever medios de acoplamiento axial de dicho segundo órgano de engranaje con un extremo libre oscilante de dicho actuador electromecánico, permitiendo limitar los rozamientos entre el extremo libre oscilante de dicho actuador electromecánico montado fijo de giro alrededor del eje y dicho segundo órgano de engranaje arrastrado giratoriamente alrededor del eje;
  - 20 - dichos medios de acoplamiento axial comprenden un medio de rodamiento que incluye un camino de rodadura fijo, conformado en un anillo fijo postizo al árbol de transmisión y destinado a ser asociado al extremo libre de dicho actuador electromecánico, y un camino de rodadura giratorio, destinado a ser asociado a dicho segundo órgano de engranaje, estando dispuestos unos elementos giratorios entre dichos caminos de rodadura fijo y giratorio;
  - 25 - dicho camino de rodadura giratorio está conformado, bien directamente en dicho segundo órgano de engranaje, o bien en un anillo giratorio postizo al segundo órgano de engranaje;
  - dicho segundo órgano de engranaje está en unión a corredera en la dirección del eje con un soporte, recibiendo dicho soporte un movimiento de giro y estando en unión por pasador con respecto a dicho bastidor;
  - 30 - dicha unión a corredera entre dicho segundo órgano de engranaje y dicho soporte en la dirección del eje está realizada por medios de guía elásticos;
  - dicho dispositivo puede comprender un pivote deslizante entre dicho segundo órgano de engranaje y dicho bastidor;
  - 35 - se puede prever un mecanismo de recuperación elástica del segundo órgano de engranaje en una posición axial nominal con respecto al bastidor, estando adaptado el mecanismo de recuperación elástica para facultar los movimientos del segundo órgano de engranaje con respecto al bastidor en la dirección del eje por efecto de dicho actuador, al propio tiempo que solicita al segundo órgano de engranaje en una dirección axial opuesta a la dirección del movimiento de avance del árbol;
  - 40 - dicho actuador electromecánico puede ser un actuador piezoeléctrico o magnetostrictivo o electrostrictivo.

Otras particularidades y ventajas de la invención se desprenderán de la descripción que a continuación se hace de una forma particular de realización de la invención, dada a título indicativo pero no limitativo, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

45 la figura 1 es un esquema que ilustra la cinemática de un mecanismo de arrastre de una unidad de taladrado llamado de avance programado, en el que se puede aplicar la invención; y

la figura 2 es un esquema similar a la figura 1, que detalla la organización de la parte de guía del árbol según una forma de realización de la invención, para combinar el movimiento de avance del árbol de transmisión de salida con un movimiento oscilatorio a lo largo del eje.

50 La figura 1 ilustra una estructura cinemática tradicional de un dispositivo de taladrado que presenta un mecanismo de arrastre 1 que constituye un mecanismo de arrastre llamado de avance programado, que une mecánicamente un árbol de transmisión de entrada 2 a un árbol de transmisión de salida 3, al que está destinada a acoplarse una herramienta cortante, en este caso concreto, una herramienta taladradora. El árbol 2 del mecanismo de arrastre está

acoplado a un motor impulsor o a un conjunto motor/reductor. El conjunto de estos elementos se halla alojado, al menos parcialmente, en un bastidor del dispositivo de taladrado, y el árbol de transmisión de salida 3 es recibido en el bastidor con capacidad de movimiento giratorio alrededor de su eje A y con posibilidad de traslación a lo largo de este eje A.

5 De acuerdo con el ejemplo de realización de la figura 1, el mecanismo de arrastre 1 comprende un primer medio de engranaje 11, que permite transformar el movimiento de giro del árbol de entrada 2 en un movimiento de giro del árbol de salida 3. Este primer medio de engranaje incluye, por ejemplo, una primera rueda impulsora 12 fijada sobre el árbol de entrada 2 que engrana en un primer órgano de engranaje 13 acoplado al árbol de salida 3, al objeto de que el órgano de engranaje 13 gire con el árbol de salida 3, al propio tiempo que faculta un desplazamiento de  
10 traslación del mismo a lo largo de su eje A con respecto al primer órgano de engranaje 13, siendo la unión entre el primer órgano de engranaje 13 y el árbol de transmisión de salida 3, por ejemplo, una unión a corredera 14, pudiendo incluir el árbol de transmisión de salida 3 unas acanaladuras en las que engarzan correspondientes nervaduras del primer órgano de engranaje 13.

15 De manera acorde con los mecanismos de arrastre tradicionales de avance mecánico programado, el mecanismo de arrastre 1 comprende un segundo medio de engranaje 15, que permite transformar el movimiento de giro del árbol de transmisión de entrada 2 en un movimiento de avance del árbol de transmisión de salida 3. Este segundo medio de engranaje 15 puede comprender, por ejemplo, una segunda rueda impulsora 16 acoplada al árbol de entrada 2 y que permite engranar un segundo órgano de engranaje 17 acoplado al árbol de salida 3. El segundo órgano de engranaje 17 está acoplado al árbol de transmisión de salida 3 por mediación de una unión helicoidal 18, que  
20 permite transformar el movimiento de giro del segundo órgano de engranaje 17 con relación al árbol de transmisión de salida 3 en un correspondiente movimiento de traslación del árbol de transmisión de salida 3 a lo largo de su eje A con respecto al bastidor, de modo que el árbol de transmisión de salida 3 avanza a lo largo del eje A con respecto al bastidor en función de la velocidad relativa de giro de los órganos de engranaje primero y segundo 13 y 17. En efecto, la unión helicoidal va a transformar el movimiento de giro relativo entre el segundo órgano de engranaje 17 y el árbol de transmisión de salida 3 en un movimiento de traslación. La cuidadosa elección de las dos relaciones de transmisión  $u_1$  y  $u_2$ , respectivamente entre el segundo órgano de engranaje 17 y la segunda rueda impulsora 16 y entre el primer órgano de engranaje 13 y la primera rueda impulsora 12, permitirá obtener un avance de pequeño valor (unas centésimas de milímetro), al propio tiempo que se pone en práctica una unión helicoidal de paso relativamente considerable y fácil de realizar (unos milímetros).

30 Como variante, los movimientos de giro de los órganos de engranaje 13 y 17 pueden ser proporcionados asimismo por dos cadenas cinemáticas paralelas, más complejas que las anteriormente presentadas, pero que reciben el movimiento de arrastre del mismo motor o pareja motor/reductor.

Anteriormente se ha explicado que las virutas que se forman a lo largo del taladrado de un material pueden ser evacuadas más fácilmente si estas últimas se fragmentan al mismo tiempo que se van formando.  
35 Convencionalmente, se pretende hacer posible esta fragmentación imprimiendo a la herramienta taladradora acoplada al árbol de transmisión de salida 3 un movimiento de avance oscilante, superponiendo al movimiento de avance generado por el segundo órgano de engranaje 17, con interposición de la unión helicoidal con el árbol de salida 3, un movimiento oscilante.

La solución propuesta por la presente invención para generar el movimiento de avance oscilante se puede aplicar en todo dispositivo de mecanizado que comprende un mecanismo de arrastre del árbol de transmisión que presenta una cadena cinemática tal y como se describe con referencia a la figura 1, aunque puede aplicarse, de manera más amplia, independientemente de la elección de la cadena cinemática diseñada para transmitir los movimientos al árbol de transmisión de salida 3 y, en particular, diseñada para transmitir los dos movimientos de giro, respectivamente, al primer y al segundo órgano de engranaje 13 y 17. Así pues, la solución que se describe a  
40 continuación se puede aplicar en toda cadena cinemática que pone en práctica un árbol de transmisión de salida acoplado al primer órgano de engranaje apto para provocar el giro del árbol alrededor de su eje en el interior de un bastidor, dejándolo libre de traslación, bastidor que aloja un mecanismo de arrastre que comprende un segundo órgano de engranaje acoplado al árbol mediante una unión helicoidal, al objeto de provocar el avance automático del árbol a lo largo de su eje con relación al bastidor por efecto del arrastre giratorio del árbol, y ello cualquiera que sea  
45 la manera en que se realiza la diferencia entre la velocidad de giro  $\omega_1$  del segundo órgano de engranaje y la velocidad de giro  $\omega_2$  del primer órgano de engranaje.

Tal como se ilustra en la figura 2, el segundo órgano de engranaje 17, acoplado al árbol de transmisión de salida 3 por mediación de la unión helicoidal 18, es móvil axialmente en el interior del bastidor según el eje A. Para conseguir esto, el segundo órgano de engranaje 17, arrastrado en su giro con relación al bastidor, se halla en unión a corredera de eje A con un soporte 19, el cual, a su vez, se halla en unión por pasador con respecto al bastidor. Esta unión a corredera tiene la particularidad de tener que asegurar una carrera de pequeña amplitud, igual a la amplitud de las oscilaciones que quedarán impuestas, típicamente del orden de la décima de milímetro, preferiblemente de 0,1 a 0,2 mm. De este modo, aunque se pueda realizar ésta por medios convencionales para una unión a corredera (cojinete liso, patines con elementos rodantes, etc.), también se puede realizar por medios de guía  
50 elásticos, que se pueden equiparar a una unión a corredera de pequeña carrera. Como variante, se puede

establecer, entre el segundo órgano de engranaje 17 y el bastidor, un pivote deslizante en la dirección del eje A, de modo que el segundo órgano de engranaje 17 destinado a imprimir el movimiento de avance al árbol de transmisión de salida 3 está dotado de movimiento de traslación con respecto al bastidor a lo largo del eje A. Por otro lado, el árbol de transmisión de salida 3 es solidario, en sentido de traslación, del segundo órgano de engranaje 17, debido a la unión helicoidal 18 entre ellos, determinando el segundo órgano de engranaje 17 el elemento tuerca de esta unión helicoidal 18 que se enrosca en un tramo roscado del árbol de salida 3.

De conformidad con la invención, los medios de generación de oscilaciones axiales destinados a permitir un movimiento de avance oscilante del árbol de transmisión de salida 3 a lo largo de su eje A comprenden un actuador electromecánico 20, por ejemplo de tipo piezoeléctrico, cuyas oscilaciones, originadas por una tensión variable que se le aplica, están orientadas a lo largo del eje A. El actuador 20 puede ser asimismo de tipo magnetostrictivo o electrostrictivo, o con puesta en práctica de cualquier otro tipo de medio y fenómenos físicos, por ejemplo, electrohidráulico o electroneumático, capaces de proporcionar una oscilación generada por una señal de mando exterior.

El actuador electromecánico 20, de forma tubular, está ensartado en el árbol de transmisión de salida 3 por detrás del segundo órgano de engranaje 17 que constituye el elemento tuerca de la unión helicoidal 18 con el árbol de transmisión de salida 3, y está destinado a ser acoplado axialmente al segundo órgano de engranaje 17 para hacerlo oscilar en sentido de traslación a lo largo del eje A, cuando es gobernado, en orden a superponer una componente de oscilación axial al movimiento de avance del árbol imprimido por el segundo órgano de engranaje 17.

El actuador electromecánico 20 ventajosamente está montado a referencia fija, relacionado con el bastidor, en otras palabras, es no giratorio alrededor del eje A del árbol de salida 3 con relación al bastidor, lo cual simplifica en gran manera su alimentación eléctrica, evitando así tener que poner en práctica soluciones complejas y costosas, por ejemplo de tipo colector giratorio basado en contactos deslizantes. Para conseguir esto, el actuador electromecánico 20 se halla apoyado por uno de sus extremos 21 en un tope anular de apoyo axial 30 fijado al bastidor, con el fin de dejar el actuador 20 a referencia fija. El tope anular de apoyo axial 30 puede comprender medios elásticos de amortiguamiento (no representados), interpuestos entre el propio tope y el extremo 21 del actuador electromecánico 20 destinado a quedar apoyado en el tope 30.

Por delante del actuador electromecánico 20 montado fijo de giro alrededor del eje A, un extremo libre oscilante 22 del actuador 20, que está situado en oposición al extremo 21 apoyado axialmente en la cuña 30 fijada al bastidor, está destinado a ser acoplado al segundo órgano de engranaje 17 para hacerlo oscilar en sentido de traslación a lo largo del eje A a través de la unión a corredera 19, en orden a superponer una componente de oscilación axial al movimiento de avance uniforme del árbol 3 según el eje A, generado a partir del movimiento de giro relativo entre el segundo órgano de engranaje 17 y el árbol de transmisión de salida 3.

El segundo órgano de engranaje 17 preferiblemente está montado con posibilidad de movimiento axial con respecto al bastidor en la dirección del eje A por mediación de un mecanismo de recuperación elástica (no representado) del segundo órgano de engranaje 17 en una posición axial nominal con respecto al bastidor. El mecanismo de recuperación elástica asociado a la unión a corredera o al pivote deslizante está adaptado para facultar los movimientos del segundo órgano de engranaje 17 con respecto al bastidor en la dirección del eje A por efecto del actuador 20, al propio tiempo que solicita al segundo órgano de engranaje 17 en una dirección axial opuesta a la dirección del movimiento de avance del árbol 3. De este modo, el segundo órgano de engranaje 17 está solicitado para acoplarse con el extremo libre oscilante 22 del actuador 20 por el mecanismo de recuperación elástica.

El acoplamiento entre el extremo libre oscilante 22 del actuador electromecánico 20 y el segundo órgano de engranaje 17 puede recaer en unos medios de acoplamiento axial 40, que permiten limitar los rozamientos entre el extremo libre oscilante 22 del actuador 20, montado fijo de giro alrededor del eje A, y el segundo órgano de engranaje 17, arrastrado en su giro alrededor del eje A. Estos medios de acoplamiento axial 40 se pueden llevar a la práctica en forma de un medio de rodamiento 41 que incluye un camino de rodadura fijo, conformado en un anillo fijo postizo al árbol de salida 3 con capacidad de movimiento con respecto al bastidor a lo largo del eje A y destinado a ser asociado al extremo libre oscilante 22 del actuador electromecánico 20, y un camino de rodadura giratorio, destinado a ser fijado al segundo órgano de engranaje 17, en tanto que entre los caminos de rodadura fijo y giratorio van dispuestos unos elementos giratorios. El camino de rodadura giratorio puede estar conformado, bien directamente en el segundo órgano de engranaje, o bien en un anillo giratorio postizo al segundo órgano de engranaje.

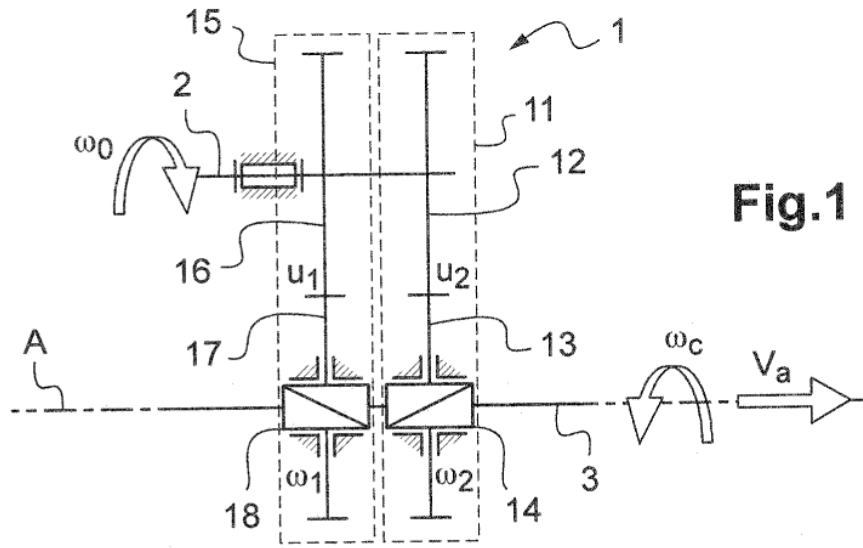
El dispositivo de mecanizado según la invención asegura un mejor dominio de las oscilaciones axiales combinadas con el movimiento de avance del árbol, especialmente debido al hecho de que el actuador electromecánico puesto en práctica es pilotable en tiempo real por unos medios de mando que reaccionan a un simple ajuste de las características de su alimentación eléctrica. Así pues, es posible graduar a la vez la amplitud y la frecuencia de las oscilaciones, inclusive durante una operación de taladrado en curso, cosa que es particularmente ventajosa para la puesta en práctica de un proceso de taladrado adaptativo, especialmente para tener en cuenta los diferentes materiales atravesados en una misma operación o la configuración particular del proceso de mecanizado, como por ejemplo en el caso de una operación combinada que realiza, con una sola herramienta, un taladrado seguido de un

5 achaflanado. El dispositivo de mecanizado según la invención también permite, merced al pilotaje del actuador electromecánico, introducir otra forma de oscilaciones que no sea senoidal, por ejemplo de forma en dientes de sierra, lo cual, combinado con la posibilidad de graduación adaptativa en tiempo real de las características de frecuencia y de amplitud de las oscilaciones impuestas, permite prolongar la vida útil de la herramienta cortante, por ejemplo de la herramienta taladradora en el ámbito de la aplicación al taladrado.

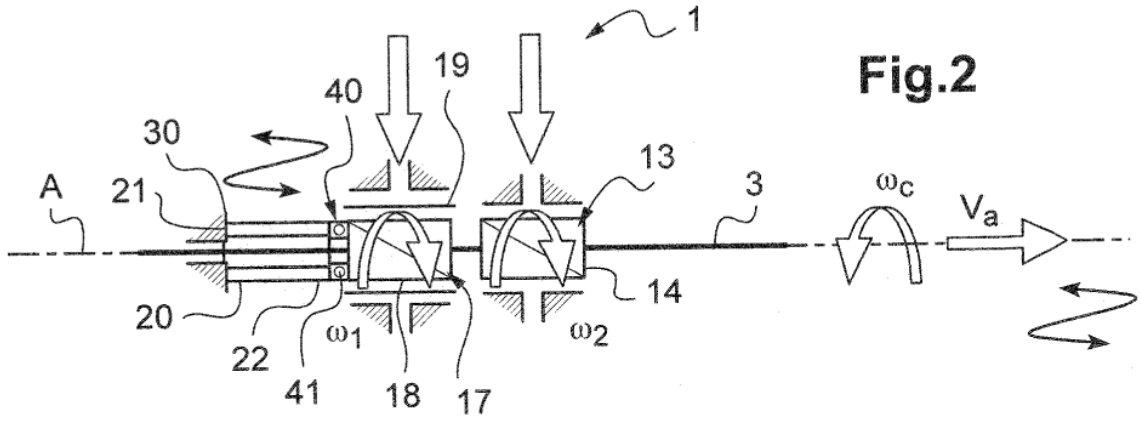
10 Finalmente, la solución según la invención tal y como se acaba de describir, para combinar el movimiento de avance del árbol de transmisión de salida con un movimiento oscilatorio a lo largo de su eje, fácilmente se podrá adaptar a todo tipo de unidad de mecanizado, toda vez que no dejan de ser factibles operaciones distintas al taladrado y por cuanto que los medios puestos en práctica para generar las oscilaciones axiales únicamente intervienen en la parte de guía del árbol, independientemente de la cadena cinemática que proporciona los dos movimientos de giro, respectivamente, al primer órgano de engranaje 13 para el arrastre giratorio del árbol alrededor de su eje y al segundo órgano de engranaje 17 para el arrastre en sentido de traslación del árbol a lo largo de su eje. De este modo, la solución propuesta podrá ser utilizada, por ejemplo, en el diseño de un medio de mecanizado de tipo electrohusillo, brindando así la ventaja de la integración del movimiento de avance en dicho medio de mecanizado y  
15 de la asistencia vibratoria.

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo de mecanizado que comprende un bastidor, un árbol de transmisión (3) que discurre a lo largo de un eje (A) y apto para ser acoplado a una herramienta cortante, y un mecanismo de arrastre (1) del árbol de transmisión, comprendiendo dicho mecanismo un primer órgano de engranaje (13) acoplado al árbol de transmisión (3) y apto para arrastrar en su giro el árbol de transmisión alrededor de su eje con respecto al bastidor, un segundo órgano de engranaje (17) en unión helicoidal con el árbol de transmisión (3) y apto para actuar la traslación del árbol de transmisión (3) a lo largo de su eje (A) con respecto al bastidor según un movimiento de avance, en función de la velocidad relativa de giro de dichos órganos de engranaje primero y segundo, y medios de generación de oscilaciones axiales aptos para generar un movimiento de avance oscilante del árbol de transmisión a lo largo de su eje, estando dicho segundo órgano de engranaje (17) dotado de movimiento de traslación con respecto a dicho bastidor a lo largo del eje (A), caracterizado por que dichos medios de generación de oscilaciones axiales comprenden un actuador electromecánico (20) montado a referencia fija, relacionado con dicho bastidor, siendo apto dicho actuador electromecánico (20) para ser acoplado axialmente a dicho segundo órgano de engranaje (17) para hacerlo oscilar en sentido de traslación, en orden a superponer una componente de oscilación axial a dicho movimiento de avance.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que dicho actuador electromecánico (20) se halla apoyado por uno de sus extremos (21) en un tope anular de apoyo axial (30) fijado a dicho bastidor.
3. Dispositivo según la reivindicación 2, caracterizado por que dicho tope anular de apoyo axial (30) comprende medios elásticos de amortiguamiento, por mediación de los cuales dicho extremo de dicho actuador electromecánico se halla apoyado en dicho tope anular de apoyo axial.
4. Dispositivo según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por comprender medios de acoplamiento axial (40) de dicho segundo órgano de engranaje (17) con un extremo libre oscilante (22) de dicho actuador electromecánico (20), permitiendo limitar los rozamientos entre el extremo libre oscilante (22) de dicho actuador electromecánico (20) montado fijo de giro alrededor del eje (A) y dicho segundo órgano de engranaje (17) arrastrado en su giro alrededor del eje (A).
5. Dispositivo según la reivindicación 4, caracterizado por que dichos medios de acoplamiento axial (40) comprenden un medio de rodamiento (41) que incluye un camino de rodadura fijo, conformado en un anillo fijo postizo al árbol de transmisión (3) y destinado a ser asociado al extremo libre (22) de dicho actuador electromecánico (20), y un camino de rodadura giratorio, destinado a ser asociado a dicho segundo órgano de engranaje (17), estando dispuestos unos elementos giratorios entre dichos caminos de rodadura fijo y giratorio.
6. Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado por que dicho camino de rodadura giratorio está conformado, bien directamente en dicho segundo órgano de engranaje (17), o bien en un anillo giratorio postizo al segundo órgano de engranaje (17).
7. Dispositivo según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por que dicho segundo órgano de engranaje (17) está en unión a corredera en la dirección del eje (A) con un soporte (19), recibiendo dicho soporte un movimiento de giro y estando en unión por pasador con respecto a dicho bastidor.
8. Dispositivo según la reivindicación 7, caracterizado por que dicha unión a corredera entre dicho segundo órgano de engranaje (17) y dicho soporte (19) en la dirección del eje (A) está realizada por medios de guía elásticos.
9. Dispositivo según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por comprender un pivote deslizante entre dicho segundo órgano de engranaje (17) y dicho bastidor.
10. Dispositivo según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por comprender un mecanismo de recuperación elástica del segundo órgano de engranaje (17) en una posición axial nominal con respecto al bastidor, estando adaptado el mecanismo de recuperación elástica para facultar los movimientos del segundo órgano de engranaje (17) con respecto al bastidor en la dirección del eje (A) por efecto de dicho actuador (20), al propio tiempo que solicita al segundo órgano de engranaje (17) en una dirección axial opuesta a la dirección del movimiento de avance del árbol (3).
11. Dispositivo según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por que dicho actuador electromecánico (20) puede ser un actuador piezoeléctrico o magnetostrictivo o electrostrictivo.



**Fig.1**



**Fig.2**