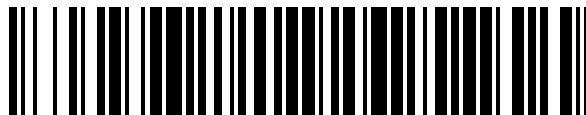


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 253 134**

21 Número de solicitud: 202031296

51 Int. Cl.:

**B26D 1/06** (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

**17.06.2020**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**28.09.2020**

71 Solicitantes:

**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA  
(52.5%)**

**C/ Jordi Girona, 31**

**08034 Barcelona ES;**

**FUNDACIÓ UNIVERSITÀRIA BALMES (17.5%);**

**ÉCOLE NATIONALE D'INGÉNIEURS DE TARBES  
(20.0%) y**

**UNIVERSITÉ TOULOUSE III - PAUL SABATIER**

**(10.0%)**

72 Inventor/es:

**TRAVIESO RODRÍGUEZ, José Antonio;**

**LLUMÀ FUENTES , Jordi;**

**JEREZ MESA, Ramón;**

**MARQUÉS SALVADOR, Jordi Adalbert;**

**DESSEIN , Gilles ;**

**WAGNER , Vincent y**

**LANDON , Yann**

74 Agente/Representante:

**TORNER LASALLE, Elisabet**

54 Título: **HERRAMIENTA DE CORTE ASISTIDA POR VIBRACIÓN ULTRASÓNICA PARA TORNO**

**ES 1 253 134 U**

## DESCRIPCIÓN

### HERRAMIENTA DE CORTE ASISTIDA POR VIBRACIÓN ULTRASÓNICA PARA TORNO

#### Campo de la técnica

- 5 La presente invención concierne en general a una herramienta de corte asistida por vibración ultrasónica útil para mecanizado al torno, y más en particular a una herramienta de corte que comprende una punta de corte sometida a vibración ultrasónica y una carcasa configurada para ser sujeta en una mordaza estándar de torreta de torno de manera que mediante la torreta la punta de corte puede ser  
10 aplicada contra una pieza de trabajo metálica que gira en el torno para mecanizarla.

#### Estado de la técnica

- Es bien conocida una técnica de mecanizado al torno consistente en aplicar una punta de una herramienta de corte contra una superficie de una pieza de trabajo metálica que gira en un torno, en combinación con un avance longitudinal de la herramienta a lo  
15 largo de una pasada, con el fin de arrancar viruta de la superficie de la pieza de trabajo metálica por corte, y efectuar un avance en profundidad de la herramienta antes de cada nueva pasada para asegurar un arranque de viruta de una profundidad deseada.

- También se conoce aplicar vibración ultrasónica a la punta de la herramienta de corte durante la operación de mecanizado, en combinación con el avance longitudinal de la  
20 herramienta, para facilitar el arranque de viruta por corte de la pieza de trabajo metálica.

- El documento US 3559259 A divulga una herramienta de corte asistida por vibración ultrasónica, específica para mecanizado al torno, que comprende una carcasa, un transductor cerámico piezoeléctrico, un sonotrodo, y una punta de corte. La carcasa, el  
25 transductor cerámico piezoeléctrico y el sonotrodo son axisimétricos y están alineados con un eje central. El transductor cerámico piezoeléctrico está alojado dentro de la carcasa, y la carcasa tiene forma de vaso con un extremo proximal cerrado, una pared circundante dispuesta rodeando el transductor cerámico piezoeléctrico, y un extremo distal abierto. El sonotrodo está fijado al extremo distal abierto de la carcasa por una  
30 placa de conexión y tiene un extremo proximal que está en contacto con el transductor cerámico piezoeléctrico. La punta de corte está soportada en un extremo distal del

sonotrodo. La carcasa tiene además un agarrador que se extiende desde un lateral de la pared circundante y que está configurado para ser agarrado por una mordaza estándar de torreta de torno provista de dos garras horizontales.

No obstante, en la herramienta de corte descrita en el citado documento US 3559259  
5 A, el agarrador tiene la forma de un vástago de sección transversal cuadrada que se extiende desde la pared circundante de la carcasa en una dirección perpendicular al eje central de la herramienta, por lo que, cuando el agarrador es sujetado entre las dos garras horizontales de la mordaza de torreta de torno, el eje central de la herramienta queda en una posición vertical. Además, la punta de corte está dispuesta en el  
10 extremo distal del sonotrodo en una posición tal que su dirección de avance en profundidad es asimismo perpendicular al eje central de la herramienta, con lo que durante el mecanizado de una pieza de trabajo metálica en el torno, y debido a las diferentes componentes de fuerza generadas, los elementos de la herramienta se ven sometidos a considerables esfuerzos de flexión y torsión que perjudican la precisión y  
15 eficiencia del mecanizado.

Un objetivo de la presente invención es proporcionar una herramienta de corte asistida por vibración ultrasónica, apropiada para mecanizado al torno, que tenga una elevada rigidez y resistencia a la flexión.

#### Exposición de la invención

20 La presente invención aporta una herramienta de corte asistida por vibración ultrasónica para torno, que comprende una carcasa, un transductor cerámico piezoeléctrico alojado en la carcasa, un sonotrodo, y una punta de corte. La carcasa, el transductor cerámico piezoeléctrico y el sonotrodo son axisimétricos y están alineados con un eje central. La carcasa tiene forma de vaso, con un extremo proximal  
25 cerrado, una pared circundante dispuesta rodeando el transductor cerámico piezoeléctrico, y un extremo distal abierto. El sonotrodo está fijado al extremo distal abierto de la carcasa por una placa de conexión y tiene un extremo proximal en contacto con el transductor cerámico piezoeléctrico. La punta de corte está soportada en un extremo distal del sonotrodo.

30 La carcasa tiene un agarrador formado por un resalte alargado que se extiende desde la pared circundante de la carcasa y a lo largo de al menos parte de la misma en una dirección paralela al eje central. El resalte que constituye el agarrador tiene dos

superficies opuestas mutuamente paralelas y paralelas a su vez al eje central. Las dos superficies opuestas mutuamente paralelas están dimensionadas para ser sujetadas entre dos garras horizontales de una mordaza de torreta de torno.

5 El transductor cerámico piezoeléctrico está configurado y dispuesto para proporcionar una vibración ultrasónica de vaivén en el sonotrodo en la dirección del eje central, y la punta de corte tiene una dirección de avance en profundidad paralela con la dirección de la vibración ultrasónica de vaivén.

10 El agarrador situado en un lateral de la carcasa y a lo largo de la misma permite un diseño sumamente compacto que, en combinación con la dirección de avance en profundidad de la punta de corte alineada con el eje central, proporciona a la herramienta de corte una elevada rigidez y una alta resistencia a la flexión que redundan en una gran precisión y eficiencia durante las operaciones de mecanizado al torno.

15 El agarrador tiene una sección transversal sustancialmente rectangular y puede definirse a través de tres dimensiones: un grosor de agarrador, medido como una distancia entre las dos superficies opuestas mutuamente paralelas; una anchura de agarrador, medida en una dirección paralela a las dos superficies opuestas mutuamente paralelas y perpendicular al eje central; y una longitud de agarrador, medida en una dirección paralela al eje central. En una realización, la anchura de  
20 agarrador es de 1 a 1,5 veces el grosor de agarrador, y la longitud de agarrador es de al menos 3 veces el grosor de agarrador.

Asimismo, la carcasa tiene una longitud de carcasa, medida desde el extremo proximal al extremo distal en una dirección paralela al eje central. En una realización preferida, la longitud de agarrador es de un 50% a un 100% de la longitud de carcasa. También  
25 preferiblemente, las dos superficies opuestas mutuamente paralelas del agarrador son equidistantes de un plano geométrico que contiene el eje central.

Por ejemplo, el grosor de agarrador es de 12 a 22 milímetros, lo que permite que el agarrador de la herramienta de corte sea sujetado por una mordaza estándar de torreta de torno provista de dos garras horizontales, con las dos superficies opuestas  
30 mutuamente paralelas del agarrador sujetadas por las dos garras horizontales de la mordaza estándar, manteniendo el eje central de la herramienta en posición horizontal.

- La herramienta de corte asistida por vibración ultrasónica comprende además un conector de cable instalado en la carcasa y vinculado al transductor cerámico piezoeléctrico. Así, mediante un cable flexible de conexión externo conectado al conector de cable, el transductor cerámico piezoeléctrico puede ser conectado a un
- 5 generador de vibración externo. El generador de vibración externo da como salida una señal de corriente alterna de elevada frecuencia y alto voltaje que origina en el transductor cerámico piezoeléctrico unas expansiones (cuando el voltaje es positivo) y unas contracciones (cuando el voltaje es negativo) alternadas que producen la vibración ultrasónica de vaivén en el sonotrodo.
- 10 En la herramienta de corte de la presente invención, el transductor cerámico piezoeléctrico está configurado preferiblemente para producir, al ser excitado por el generador de vibración externo, una vibración ultrasónica de 40 kHz en el sonotrodo que se transmite a la pieza de trabajo metálica por la punta de corte.

#### Breve descripción de los dibujos

- 15 Las anteriores y otras características y ventajas se comprenderán más plenamente a partir de una descripción detallada de un ejemplo de realización con referencia a los dibujos que la acompañan, en los que:
- la Fig. 1 es una vista en perspectiva de una herramienta de corte asistida por vibración ultrasónica para torno de acuerdo con una realización de la presente
- 20 invención;
- la Fig. 2 es una vista frontal de la herramienta de corte de la Fig. 1; y
- la Fig. 3 es una vista en sección transversal tomada por el plano III-III indicado en la Fig. 2.

#### Descripción detallada de un ejemplo de realización

- 25 Haciendo referencia a las Figuras, la herramienta de corte asistida por vibración ultrasónica para torno de la presente invención comprende, de acuerdo con la realización ilustrada, una carcasa 1, un transductor cerámico piezoeléctrico 2 alojado en la carcasa 1, un sonotrodo 3, y una punta de trabajo 5 soportada en un extremo distal 3b del sonotrodo 3. La carcasa 1, el transductor cerámico piezoeléctrico 2 y el
- 30 sonotrodo 3 son axisimétricos y están alineados con un eje central E (ver Fig. 3).

La carcasa 1 tiene forma de vaso y presenta un extremo proximal 1a cerrado, una pared circundante dispuesta rodeando el transductor cerámico piezoeléctrico 2, y un

extremo distal 1b abierto. El sonotrodo 3 está fijado al extremo distal 1b abierto de la carcasa 1 por una placa de conexión 4 unida al sonotrodo 3. Un anillo de retención 10, el cual está fijado a rosca en el extremo distal 1b de la carcasa 1, mantiene la placa de conexión 4 en posición y el extremo proximal 3a del sonotrodo 3 en contacto con el transductor cerámico piezoeléctrico 2. La placa de conexión 4 tiene unos surcos anulares 11 que facilitan una vibración de vaivén del sonotrodo 3. La punta de trabajo 5 está fijada en el extremo distal 3b del sonotrodo 3 mediante un tornillo 12. En este ejemplo de realización la placa de conexión 4 está conformada en dicho extremo proximal 3a del sonotrodo 3.

10 Los citados surcos anulares 11 de la placa de conexión 4 formados en lados opuestos de la placa de conexión 4. Los surcos anulares 11 tienen diferentes diámetros y son concéntricos con el eje central E. Estos adelgazamientos proporcionan una cierta elasticidad a la placa de conexión 12.

La herramienta incluye además un agarrador 7 formado por un resalte alargado que se extiende desde la pared circundante de la carcasa 1 y a lo largo de al menos parte de la misma en una dirección paralela al eje central E. El resalte que constituye el agarrador tiene dos superficies opuestas mutuamente paralelas 7a, 7b, que a su vez son paralelas al eje central E. Estas dos superficies opuestas mutuamente paralelas 7a, 7b son equidistantes de un plano geométrico que contiene el eje central E y están dimensionadas para ser sujetadas entre dos garras horizontales de una mordaza estándar de torreta de torno.

El transductor cerámico piezoeléctrico 2 proporciona una vibración ultrasónica de vaivén en una dirección paralela al eje central E y la punta de corte 5 tiene una dirección de avance en profundidad paralela a la dirección de la vibración ultrasónica.

25 El agarrador 7 tiene un grosor de agarrador D1, medido como una distancia entre las dos superficies opuestas mutuamente paralelas 7a, 7b; una anchura de agarrador D2, medida en una dirección paralela a las dos superficies opuestas mutuamente paralelas 7a, 7b y perpendicular al eje central E; y una longitud de agarrador D3, medida en una dirección paralela al eje central E. La anchura de agarrador D2 es de 1 a 1,5 veces el grosor de agarrador D1, y la longitud de agarrador D3 es de 3 veces o más el grosor de agarrador D1.

El grosor de agarrador D1 es de 12 a 22 milímetros. Así, las dos superficies opuestas mutuamente paralelas 7a, 7b pueden ser agarradas entre las dos garras horizontales de una mordaza estándar de torreta de torno manteniendo el eje central E de la herramienta de corte en posición horizontal.

- 5 La carcasa 1 tiene una longitud de carcasa D4, medida en una dirección paralela al eje central E, y la longitud de agarrador D3 es de un 50% a un 100% de la longitud de carcasa D4. En la realización ilustrada (véase la Fig. 3) la longitud de agarrador D3 es igual a la longitud de carcasa D4.

- 10 La herramienta de corte asistida por vibración ultrasónica comprende además un conector de cable 6 instalado en la carcasa 1 y vinculado al transductor cerámico piezoeléctrico 2. Así, el transductor cerámico piezoeléctrico 2 puede ser conectado a un generador de vibración externo 8 mediante un cable flexible 9 conectado al conector de cable 6. El transductor cerámico piezoeléctrico 2 está configurado para producir una vibración ultrasónica de 40 kHz al ser excitado por el generador de  
15 vibración externo 8.

El alcance de la presente invención está definido en las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

1. Herramienta de corte asistida por vibración ultrasónica para torno, que comprende una carcasa (1), un transductor cerámico piezoeléctrico (2) alojado en la carcasa (1), y un sonotrodo (3), los cuales son axisimétricos y están alineados con un eje central (E),  
5 así como una punta de corte (5), en donde:  
la carcasa (1) tiene forma de vaso con un extremo proximal cerrado, una pared circundante dispuesta rodeando el transductor cerámico piezoeléctrico (2), un extremo distal abierto, y un agarrador (7) que se extiende desde un lateral de la pared circundante y que está configurado para ser agarrado por una mordaza de torreta de  
10 torno;  
el sonotrodo (3) está fijado al extremo distal abierto de la carcasa (1) por una placa de conexión (4) y tiene un extremo proximal en contacto con el transductor cerámico piezoeléctrico (2); y  
la punta de corte (5) está soportada en un extremo distal del sonotrodo (3);  
15 **caracterizado** porque:  
el agarrador (7) es un resalte alargado que se extiende desde la pared circundante de la carcasa (1) y a lo largo de al menos parte de la misma en una dirección paralela al eje central (E), y que tiene dos superficies opuestas mutuamente paralelas (7a, 7b) y paralelas al eje central (E), dimensionadas para ser sujetadas  
20 entre dos garras horizontales de la mordaza de torreta de torno; y  
el transductor cerámico piezoeléctrico (2) proporciona una vibración ultrasónica en una dirección alineada con eje central (E) y la punta de corte (5) tiene una dirección de avance en profundidad paralela a la dirección de la vibración ultrasónica.
2. Herramienta de corte asistida por vibración ultrasónica según la reivindicación 1, en  
25 donde el agarrador (7) tiene un grosor de agarrador (D1), medido como una distancia entre las dos superficies opuestas mutuamente paralelas (7a, 7b); una anchura de agarrador (D2), medida en una dirección paralela a las dos superficies opuestas mutuamente paralelas (7a, 7b) y perpendicular al eje central (E); y una longitud de agarrador (D3), medida en una dirección paralela al eje central (E), y en donde la  
30 anchura de agarrador (D2) es de 1 a 1,5 veces el grosor de agarrador (D1), y la longitud de agarrador (D3) es de al menos 3 veces el grosor de agarrador (D1).
3. Herramienta de corte asistida por vibración ultrasónica según la reivindicación 2, en donde la carcasa (1) tiene una longitud de carcasa (D4), medida en una dirección



paralela al eje central (E), y la longitud de agarrador (D3) es de un 50% a un 100% de la longitud de carcasa (D4).

4. Herramienta de corte asistida por vibración ultrasónica según la reivindicación 2 o 3, en donde el grosor de agarrador (D1) es de 12 a 22 milímetros.

5 5. Herramienta de corte asistida por vibración ultrasónica según la reivindicación 1, comprendiendo además un conector de cable (6) instalado en la carcasa (1) y vinculado al transductor cerámico piezoeléctrico (2), en donde por el conector de cable (6) el transductor cerámico piezoeléctrico (2) puede ser conectado a un generador de vibración externo (8) mediante un cable flexible (9).

10 6. Herramienta de corte asistida por vibración ultrasónica según la reivindicación 5, en donde el transductor cerámico piezoeléctrico (2) está configurado para producir una vibración ultrasónica de 40 kHz en el sonotrodo al ser excitado por el generador de vibración externo (8).

15 7.- Herramienta de corte asistida por vibración ultrasónica según la reivindicación 1, en donde la placa de conexión (4) tiene unos surcos anulares (11) que determinan unos adelgazamientos y son concéntricos con el eje E, estando formados dichos surcos anulares (11) en lados opuestos de la placa de conexión (4).

20 8.- Herramienta de corte asistida por vibración ultrasónica según la reivindicación 7, en donde la placa de conexión (4) está conformada en un extremo proximal (3a) del sonotrodo (3).

