

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 990 141**

51 Int. Cl.:

A61B 17/3209 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.04.2017** **E 22196982 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2024** **EP 4129217**

54 Título: **Método para fabricar un instrumento quirúrgico ultrasónico e instrumento**

30 Prioridad:

05.05.2016 US 201615147323

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

28.11.2024

73 Titular/es:

**MISONIX, LLC (100.0%)
1938 New Highway
Farmingdale, NY 11735, US**

72 Inventor/es:

**VOIC, DAN y
ISOLA, SCOTT**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 990 141 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

Método para fabricar un instrumento quirúrgico ultrasónico e instrumento

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Esta invención hace referencia a una herramienta o un instrumento quirúrgico ultrasónico. Esta invención también hace referencia a un método para fabricar la herramienta o el instrumento.

10 La patente de EE. UU. n.º 6.379.371 divulga una cuchilla quirúrgica ultrasónica, en particular para cortar tejido óseo, que tiene un cuerpo de cuchilla con un borde de corte continuo y pulido y una varilla conectada en un extremo al cuerpo de cuchilla y que se puede conectar de manera operativa en un extremo opuesto a una fuente de vibraciones ultrasónicas. La varilla está provista de un taladro de extensión axial para el transporte del fluido de refrigeración al borde de corte, mientras que el cuerpo de cuchilla está provisto de una ranura pasante de extensión axial que se comunica en un extremo con el taladro. El cuerpo de cuchilla se dispone preferentemente en un extremo opuesto de la varilla con un rebaje que se comunica con el taladro, para distribuir el fluido desde la ranura hacia el borde de corte. El rebaje tiene preferentemente una configuración que es paralela al menos a una parte del borde de corte. Por ejemplo, cuando el borde de corte es circular y el cuerpo de cuchilla tiene una superficie plana entre la superficie guía de distribución de fluido y el borde de corte, el rebaje tiene una superficie de distribución de fluido inclinada con respecto a la superficie de cuchilla plana y que se extiende a lo largo de un arco circular.

En la fabricación de dicho instrumento de corte óseo, el cuerpo de cuchilla se genera de manera independiente y se fija posteriormente al extremo de un eje tubular. Por tanto, hay una junta entre el eje o cuerno del instrumento y la cuchilla.

25 La solicitud de patente de EE. UU. n.º 2008234710 y la patente de EE. UU. n.º 8.016.843 divulgan un dispositivo oftalmológico de corte que tiene una sección de soporte base para la fijación de un dispositivo generador de movimiento y una punta con una sección de cuchilla.

30 La patente de EE. UU. n.º 9.883.884 divulga una cuchilla ultrasónica, en particular para separar el tejido muscular del hueso, que tiene un cuerpo de cuchilla con una superficie superior plana y lisa en general y una superficie inferior pulida y esencialmente arqueada. El cuerpo de cuchilla comprende una región de tratamiento plano y una parte de cuello que sobresale desde un extremo proximal de la región de tratamiento. La parte de cuello se fija a una guía de ondas de transmisión ultrasónica y se forman como un único cuerpo unitario. La región de tratamiento es esencialmente alargada y directamente plana.

La patente de EE. UU. n.º 9.387.005 divulga una herramienta quirúrgica ultrasónica que comprende un cuerpo de cuchilla esencialmente plano que tiene un par de superficies laterales opuestas y un borde de corte. Una varilla integrado en un lado distal con el cuerpo de cuchilla está provista en un lado proximal de un conector para conectar de manera operativa la cuchilla con una fuente de vibraciones mecánicas ultrasónicas.

45 La solicitud de patente de EE. UU. n.º US2013204285 divulga una herramienta ultrasónica, en particular para cortar un tejido corporal, que tiene una sección proximal y una sección distal conectadas de manera directa o indirecta entre sí. La sección distal tiene una parte operativa que es transportada por un cuerpo de soporte; al menos parte de la parte operativa tiene una configuración esencialmente lisa o plana.

La patente de EE. UU. n.º 9.289.629 divulga una sonda ultrasónica, en particular para tratar tejido biológico, que tiene una sección de cuerpo principal y una sección de tratamiento que se forman como un único cuerpo unitario.

50 COMPENDIO DE LA INVENCION

La presente invención hace referencia a un instrumento quirúrgico ultrasónico unitario tal como se define en la reivindicación independiente 6 y tiene como objetivo proporcionar una herramienta o un instrumento ultrasónico mejorado, en particular una cuchilla de corte óseo, donde se reducen, si no se eliminan, las juntas. La presente invención también busca proporcionar dicha herramienta o instrumento donde se facilite la fabricación y el coste de fabricación sea menor que con los instrumentos existentes. Las realizaciones preferidas se citan en las reivindicaciones dependientes. La presente invención también hace referencia a un método para fabricar un instrumento quirúrgico ultrasónico unitario, tal como se define en la reivindicación 1, y tiene como objetivo proporcionar un método para fabricar un instrumento o una herramienta ultrasónico de corte óseo. Las realizaciones preferidas se citan en las reivindicaciones dependientes.

Un instrumento quirúrgico ultrasónico de acuerdo con la presente invención comprende un eje cilíndrico y una cuchilla en un extremo distal o libre del eje, siendo la cuchilla unitaria y continua con el eje, sin una junta intermedia. Tal como se analiza en la presente a continuación, la fabricación de este instrumento implica el mecanizado de un extremo distal de un primordio de herramienta y, en particular, de una parte del extremo distal de su eje.

El instrumento quirúrgico habitualmente comprende además una parte del extremo proximal agrandada de manera radial o transversal en un extremo proximal del eje opuesto a la cuchilla. La parte del extremo proximal agrandada está configurada para la fijación a un dispositivo de transductor electromecánico, tal como un actuador multicapa piezoeléctrico alojado dentro de un mango del instrumento.

5 En virtud de una característica adicional de la presente invención, el eje tiene un eje geométrico longitudinal y la cuchilla incluye un cuerpo de cuchilla liso o plano con un extremo proximal dispuesto de manera excéntrica con relación al eje geométrico del eje. Por tanto, el cuerpo de la cuchilla, o al menos una parte del extremo proximal de este, se dispone de manera excéntrica con relación al eje.

10 En virtud de otra característica preferida de la presente invención, el cuerpo de cuchilla tiene al menos un borde o superficie periférica que es una sección cilíndrica continua y coaxial con una superficie exterior cilíndrica del eje.

15 En una realización de la presente divulgación, el cuerpo de cuchilla se extiende en un plano paralelo al eje geométrico del eje.

El eje tiene una cara final contigua al extremo proximal del cuerpo de cuchilla y también tiene un canal o taladro con una salida en la cara final.

20 De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, donde el cuerpo de cuchilla tiene una superficie lateral principal orientada hacia el eje geométrico, el cuerpo de cuchilla está provisto en la superficie lateral principal de una muesca continua con el canal o taladro en su salida. La muesca puede extender la longitud del cuerpo de cuchilla hasta un extremo distal del cuerpo de cuchilla. Como alternativa, cuando el cuerpo de cuchilla está provisto de una ranura u orificio pasante, la muesca se extiende desde la salida del canal o taladro del eje hasta un lado proximal de la ranura u orificio pasante.

25 El cuerpo de cuchilla se puede disponer en un extremo distal, opuesto al eje, con una superficie biselada inclinada con respecto al eje geométrico. Como alternativamente o de manera adicional, el cuerpo de cuchilla se puede formar con una punta distal arqueada, donde la punta distal tiene una superficie circular o cilíndrica con un eje geométrico orientado perpendicular al eje geométrico del eje.

30 De acuerdo con la invención reivindicada, el cuerpo de cuchilla se extiende formando un ángulo con respecto al eje geométrico e interseca el eje geométrico del eje. Donde el eje tiene una cara final contigua al extremo proximal del cuerpo de cuchilla y además tiene un canal o taladro con una salida en la cara final, el cuerpo de cuchilla tiene una primera superficie lateral principal plana y una segunda superficie lateral principal plana orientadas de manera opuesta entre sí.

35 En virtud de otra característica preferida de la presente invención, el cuerpo de cuchilla está provisto en la primera superficie lateral principal de una muesca continua con el canal o taladro en la salida. El cuerpo de cuchilla puede estar provisto además de un orificio pasante en un extremo de la muesca opuesto a la cara final y la salida, extendiéndose la muesca desde la salida hasta el orificio pasante. La segunda superficie lateral principal se puede formar con una muesca adicional que se comunica con el orificio pasante. La muesca adicional se estrecha preferentemente entre un extremo ancho en el orificio pasante y un extremo estrecho cerrado en la segunda superficie lateral principal. La segunda superficie lateral mayor puede adoptar la forma de una superficie anular ovalada con un borde central ovalado formado por el orificio pasante y la muesca adicional.

40 El cuerpo de cuchilla de esta realización puede tener una superficie periférica o perimetral interminable continua con una superficie exterior cilíndrica del eje, siendo la superficie periférica o perimetral una sección cilíndrica coaxial con la superficie exterior del eje.

45 La presente invención también hace referencia a un método para fabricar un instrumento quirúrgico ultrasónico unitario que tenga una parte de eje y una parte de cuchilla en un extremo distal o libre del eje, siendo la cuchilla unitaria y continua con el eje, sin una junta intermedia. El método comprende proporcionar un primordio de herramienta que incluye una parte de conexión agrandada en un extremo y un eje cilíndrico en un extremo opuesto, y mecanizar una parte del extremo distal del eje cilíndrico en sus lados opuestos para formar la parte de eje a partir del eje cilíndrico y generar dos planos opuestos. La formación de los planos puede realizar la parte de cuchilla como una parte final o extensión de eje plana que tiene al menos una superficie de borde que es una sección cilíndrica continua y coaxial con una superficie exterior cilíndrica de la parte de eje.

50 El mecanizado de la parte del extremo distal del eje cilíndrico incluye preferentemente hacer rotar una herramienta de corte en torno a un eje geométrico de rotación que se extiende paralelo a, al menos, uno de los planos.

55 El mecanizado de la parte del extremo distal del eje cilíndrico incluye habitualmente formar una superficie final de la parte de eje como una sección cilíndrica que tiene un eje geométrico paralelo al eje geométrico de rotación y uno o ambos planos.

La presente invención proporciona un instrumento ultrasónico, en particular un instrumento de ablación o de corte óseo que se fabrica de manera más fácil y que puede tener unas especificaciones más estrictas o más constantes. Por tanto, se facilita el control de calidad.

5 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

10 La figura 1 es una vista isométrica de una sonda o un instrumento quirúrgico ultrasónico en virtud de la presente invención.
 La figura 2 es una vista isométrica, a mayor escala, de una parte del extremo distal del instrumento o la sonda de la figura 1.
 La figura 3 es una vista de un alzado lateral de la parte del extremo distal de la figura 2.
 La figura 4 es una vista en planta superior de la parte del extremo distal de las figuras 2 y 3.
 15 La figura 5 es una vista en planta inferior de la parte del extremo distal de las figuras 2-4.
 La figura 6 es una vista de una sección transversal longitudinal de un primordio de herramienta tubular que ilustra esquemáticamente dos envolventes de las trayectorias de la herramienta de corte en un lado superior y un lado inferior, en un método para fabricar el instrumento o la sonda de las figuras 1-5 de acuerdo con la presente invención.
 20 La figura 7 es una vista isométrica de una parte del extremo distal de otra sonda o instrumento quirúrgico ultrasónico en virtud de la presente divulgación.
 La figura 8 es un alzado lateral de la parte del extremo distal de la figura 7.
 La figura 9 es una vista isométrica de una parte del extremo distal de otra sonda o instrumento quirúrgico ultrasónico en virtud de la presente divulgación.
 25 La figura 10 es un alzado lateral de la parte del extremo distal de la figura 9.
 La figura 11 es una vista isométrica de una parte del extremo distal de una sonda o un instrumento quirúrgico ultrasónico adicional en virtud de la presente divulgación.
 La figura 12 es un alzado lateral de la parte del extremo distal de la figura 11.
 30 La figura 13 es una vista isométrica de una parte del extremo distal de otra sonda o instrumento quirúrgico ultrasónico más en virtud de la presente divulgación.
 La figura 14 es un alzado lateral de la parte del extremo distal de la figura 13.
 La figura 15 es una vista isométrica de una parte del extremo distal de una sonda o un instrumento quirúrgico ultrasónico adicional más en virtud de la presente divulgación.
 35 La figura 16 es un alzado lateral de la parte del extremo distal de la figura 15.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

40 Cada una de las realizaciones de un instrumento quirúrgico ultrasónico ilustradas en los dibujos comprende un eje cilíndrico y una cuchilla en un extremo distal o libre del eje, siendo la cuchilla unitaria y continua con el eje, sin una junta intermedia. La fabricación de estos instrumentos implica el mecanizado de un extremo distal de un primordio de herramienta y, en particular, de una parte del extremo distal de su eje tubular.

45 Tal como se representa en la figura 1, un instrumento quirúrgico 20 comprende un eje cilíndrico 22 y una cuchilla 24 en un extremo distal o libre del eje, siendo la cuchilla unitaria y continua con el eje, sin una junta intermedia. El instrumento 20 (y todos los instrumentos divulgados en la presente) comprende además habitualmente una parte del extremo proximal 26 agrandada de manera radial o transversal en un extremo proximal del eje 22 opuesto a la cuchilla 24. La parte del extremo proximal 26 está configurada para su fijación a un dispositivo transductor electromecánico (no se muestra) tal como un actuador multicapa piezoeléctrico alojado dentro de un mango del instrumento (no se muestra).
 50

55 El eje 22 tiene un eje geométrico longitudinal 28 y la cuchilla 24 incluye un cuerpo de cuchilla 30 liso o plano con un extremo proximal 32 dispuesto de manera excéntrica con relación al eje geométrico 28 del eje. Por tanto, el cuerpo de cuchilla 30 o al menos una parte del extremo proximal de este se dispone de manera excéntrica con relación al eje 28.

60 En cada realización de un instrumento quirúrgico ultrasónico de acuerdo con la invención reivindicada, una cuchilla incluye un cuerpo de cuchilla liso o plano con un extremo proximal dispuesto de manera excéntrica con relación con un eje geométrico del eje. Por tanto, el cuerpo de cuchilla o al menos una parte del extremo proximal de este se dispone de manera excéntrica con relación al eje del instrumento.

Tal como se ilustra en la figuras 2-4, el cuerpo de cuchilla 30 tiene al menos un borde o una superficie periférica 34 que es una sección cilíndrica o superficie perimetral sin fin continua y coaxial con una superficie exterior cilíndrica 36 del eje 22.

Cada realización de un instrumento quirúrgico ultrasónico divulgada en la presente tiene un cuerpo de cuchilla con al menos un borde o superficie periférica en forma de una sección cilíndrica continua y coaxial con una superficie exterior cilíndrica del eje del instrumento.

5 Tal como se ilustra en la figura 6, un método para fabricar el instrumento quirúrgico 20 comprende proporcionar un primordio de herramienta 38 que incluye una parte de conexión agrandada 26 (figura 1) en un extremo y un eje cilíndrico 40 en un extremo opuesto y mecanizar una parte del extremo distal 42 del eje cilíndrico en lados opuestos (no designados) de este para formar la parte de eje 22 (figura 1) del instrumento 20 a partir del eje cilíndrico 40 del primordio 38 y generar dos planos o superficies de cuchilla principales 44 y 46 opuestos. La formación de los planos
10 44 y 46 realiza la parte de cuchilla 24 (figuras 1-5) como una parte final o extensión de eje plana que tiene un borde o una superficie periférica 34.

15 Tal como se ilustra en la figura 3, el cuerpo de cuchilla 30 se extiende formando un ángulo α_1 con respecto al eje geométrico 28 del eje y se interseca con el eje geométrico del eje. El eje 22 tiene una cara final 48 contigua al extremo proximal 32 del cuerpo de cuchilla 30 y tiene además un canal o taladro 50 con una salida 52 en la cara final 48. Los planos 44 y 46 son una primera superficie lateral principal plana y una segunda superficie lateral principal plana que están orientadas de manera opuesta entre sí.

20 Cabe destacar que se utiliza una herramienta de corte rotativa (representada de manera esquemática en 49) para cortar los planos 44 y 46 a partir de la parte del extremo distal 42 (figura 6) del primordio 38. La herramienta de corte rotativa tiene una cara de corte circular o cilíndrica (no designada de manera independiente) que se mueve a lo largo de una primera trayectoria lineal 51 (figura 6) para exhibir una envolvente de corte ovalada más ancha que alta 54, tal como se muestra en la figura 6. La cara final del eje 48 se forma simultáneamente a la formación de una parte del extremo proximal del plano 44 mediante la misma acción de corte y, en consecuencia, adopta la forma de una sección
25 cilíndrica. Obviamente, la cara final 48 se puede mecanizar de manera adicional e independiente en un proceso complementario para proporcionar a la cara final una forma plana.

30 Se puede utilizar la misma herramienta de corte rotativa 49 para formar el plano inferior 46, tal como se indica de manera esquemática mediante la otra envolvente de corte ovalada más ancha que alta 56, tal como se muestra en la figura 6.

35 Tal como se representa en las figuras 2 y 4, la cuchilla 24 está provista en superficie lateral lisa o principal 44 de una muesca 150 continua con un canal o taladro 50 en la salida 52. La cuchilla 24 se forma además de manera que exhiba un orificio pasante 152 en un extremo de la muesca 150 opuesto a la cara final 48 y la salida 52. La muesca 150 se extiende desde la salida 52 hasta el orificio pasante 152. Tal como se muestra en la figura 5, superficie lateral lisa o principal 46 se forma con una muesca 154 adicional que se comunica con el orificio pasante 152. La muesca 154 se estrecha entre un extremo ancho en el orificio pasante 152 y un extremo estrecho cerrado 156 en la superficie lateral lisa o principal 46. La superficie 46 tiene la forma de una superficie ovalada anular con un borde central ovalado 158 formado por el orificio pasante 152 y la muesca 154.

40 En cada una de las realizaciones de las figuras 7-16, una cuchilla se extiende paralela a un eje geométrico de un eje del instrumento lineal y alargado y a un lado de ese eje geométrico. En consecuencia, cada cuerpo de cuchilla tiene necesariamente un extremo proximal que es unitario con el extremo distal del eje en un punto que se dispone de manera excéntrica con relación al eje, es decir, a una distancia del eje geométrico del eje. Las diversas cuchillas se producen mecanizando un primordio con forma de varilla tubular con una herramienta de corte que tiene un borde de
45 corte circular o una superficie de corte cilíndrica, donde esa herramienta de corte se mueve a lo largo de una trayectoria paralela al eje geométrico del eje. Las caras del extremo distal de los ejes pueden tener una superficie cilíndricamente cóncava producida mediante la herramienta de corte circular o cilíndrica o pueden ser planas tal como se ilustra, cuya forma se genera mediante un mecanizado adicional, por ejemplo, moviendo la superficie de corte circular o cilíndrica a lo largo de una trayectoria lineal formando ángulo con respecto al eje geométrico del eje.
50

55 Tal como se representa en las figuras 7 y 8, un instrumento quirúrgico 60 comprende un eje cilíndrico 62 y una cuchilla 64 en un extremo distal o libre del eje, siendo la cuchilla unitaria y continua con el eje, sin una junta intermedia. El instrumento 60 comprende además una parte del extremo proximal 26 agrandada de manera radial o transversal (figura 1) en un extremo proximal del eje 62 opuesto a la cuchilla 64 o conectada con un dispositivo transductor electromecánico (no se muestra) tal como un actuador multicapa piezoeléctrico alojado dentro de un mango del instrumento (no se muestra).

60 La cuchilla 64 tiene una superficie principal superior plana 66 orientada hacia un eje geométrico 68 del eje del instrumento 62 y una superficie principal inferior plana 70 orientada en la dirección opuesta, alejándose del eje geométrico 68. Las superficies 66 y 70 son paralelas entre sí y al eje geométrico 68. La cuchilla 64 está separada a una cierta distancia del eje geométrico 68 de modo que no se forme ninguna muesca en la superficie superior 66. Un canal o luz 72 del eje 62 tiene una boca de salida 74 sobre un extremo proximal de la superficie 66 de modo que el fluido de irrigación, que fluye a presión a través del canal o la luz, se descargue sobre la superficie 66. La cuchilla 64
65 tiene una cara del extremo distal 76 que es plana y orientada de manera perpendicular al eje 68. La cuchilla 64 tiene

un par de superficies de borde o periféricas laterales 78 que son secciones cilíndricas continuas y coaxiales con una superficie exterior (no se designa de manera independiente) del eje 62.

5 Tal como se ilustra en las figuras 9 y 10, un instrumento quirúrgico 80 comprende un eje cilíndrico 82 y una cuchilla 84 en un extremo distal o libre del eje, siendo la cuchilla unitaria y continua con el eje, sin una junta intermedia. El instrumento 80 comprende además una parte del extremo proximal 26 agrandada de manera radial o transversal (figura 1) en un extremo proximal del eje 82 opuesto a la cuchilla 84 o conectada con un dispositivo transductor electromecánico (no se muestra) tal como un actuador multicapa piezoeléctrico alojado dentro de un mango del instrumento (no se muestra).

10 La cuchilla 84 tiene una superficie principal superior plana 86 orientada hacia un eje geométrico 88 del eje del instrumento 82 y una superficie principal inferior plana 90 orientada en la dirección opuesta, alejándose del eje geométrico 88. Las superficies 86 y 90 son paralelas entre sí y al eje geométrico 88. La cuchilla 84 está separada a una cierta distancia del eje geométrico 68 de modo que se forme una muesca alargada 91 en la superficie superior 86. La muesca 91 es continua y coaxial con una superficie cilíndrica (no se designa de manera independiente) de un canal o una luz 92 del eje 82 y se comunica con el canal o la luz a través de su boca de salida 94. Durante la utilización del instrumento 80, el fluido de irrigación fluye a presión a través del canal o la luz 92 y se descarga en la muesca 91, desde la cual se distribuye el fluido de irrigación sobre la superficie 86. La cuchilla 84 tiene una cara del extremo distal biselada 96 que es plana con un borde terminal recto 93 y unas esquinas redondeadas 95 y orientada formando un ángulo con respecto al eje geométrico 88 del eje. La muesca 91 termina en o formando la cara del extremo distal biselada 96. La cuchilla 84 tiene un par de superficies de borde o periféricas laterales 98 que son secciones cilíndricas continuas y coaxiales con una superficie exterior (no se designa de manera independiente) del eje 82.

15 Las figuras 11 y 12 representan un instrumento quirúrgico 100 que es idéntico al instrumento 80, excepto en la disposición de una ranura pasante 102 en la cuchilla 84. Los números de referencia en las figuras 11 y 12 son los mismos que los que designan características o elementos similares del instrumento quirúrgico 80. En la muesca 91 se forma la ranura 102, esencialmente a mitad de camino a lo largo de su longitud, y divide la muesca en un segmento de muesca proximal 104 y un segmento de muesca distal 106. La ranura 102 facilita el flujo de fluido de irrigación desde la muesca 91 o el segmento de muesca 104 hasta debajo de la superficie 90.

20 Tal como se muestra en las figuras 13 y 14, un instrumento quirúrgico 110 comprende un eje cilíndrico 112 y una cuchilla 114 en un extremo distal o libre del eje, siendo la cuchilla unitaria y continua con el eje, sin una junta intermedia. El instrumento 110 comprende además una parte del extremo proximal 26 agrandada de manera radial o transversal (figura 1) en un extremo proximal del eje 112 opuesto a la cuchilla 114 o conectada con un dispositivo transductor electromecánico (no se muestra) tal como un actuador multicapa piezoeléctrico alojado dentro de un mango del instrumento (no se muestra).

25 La cuchilla 114 tiene una superficie principal superior plana 116 orientada hacia un eje geométrico 118 del eje del instrumento 112 y una superficie principal inferior plana 120 orientada en la dirección opuesta, alejándose del eje geométrico 118. Las superficies 116 y 120 son paralelas entre sí y al eje geométrico 118. La cuchilla 114 está separada a una cierta distancia del eje geométrico 118 de modo que se forme una sección de muesca corta 121 en la superficie superior 116, donde la sección de muesca es continua y coaxial con una superficie cilíndrica (no se designa de manera independiente) de un canal o una luz 122 del eje 112 y se comunica con el canal o la luz a través de su boca de salida 124. La cuchilla 114 también está provista de una ranura pasante alargada 126 que se extiende paralela al eje geométrico 118 del eje. En un extremo distal de la ranura pasante 126, la cuchilla 114 tiene una sección de muesca distal 128 que se extiende desde la ranura 126 en un lado hasta un borde circular o una superficie del extremo cilíndrico 130 en un lado opuesto. La cuchilla 114 tiene un par de superficies de borde o periféricas laterales 132 que son secciones cilíndricas continuas y coaxiales con una superficie exterior (no se designa de manera independiente) del eje 112.

30 Durante la utilización del instrumento 110, el fluido de irrigación fluye a presión a través del canal o la luz 122 y hacia la sección de muesca proximal 121 y posteriormente en la ranura 126, desde la cual puede salir el fluido de irrigación sobre las dos superficies de cuchilla principales 116 y 120 y al borde circular o a la superficie final cilíndrica 130.

35 Las figuras 15 y 16 representan un instrumento quirúrgico 140 que es idéntico al instrumento 110, exceptuando un biselado en el extremo distal del instrumento. Los números de referencia en las figuras 15 y 16 son los mismos que aquellos que designan características o elementos similares del instrumento quirúrgico 110 en las figuras 13 y 14. El instrumento 140 tiene una superficie final biselada 142. La sección de muesca distal 128 se trunca por la formación de la superficie final biselada 142 y exhibe un estrechamiento que facilita la distribución del fluido de irrigación procedente de la ranura 126 sobre la superficie final biselada 142.

40 Es evidente que en cada una de las realizaciones del instrumento divulgadas en la presente, el eje del instrumento 22, 62, 82, 112 tiene una cara final 48, 122, 146, 114 contigua con un extremo proximal de la cuchilla 24, 64, 72, 148 y también tiene un canal o taladro 50, 84, 92, 144 con una salida 52, 74, 94, 114 en esa cara final. La cuchilla 24, 64, 84, 114 puede estar provista en una superficie lateral principal o lisa 44, 86, 116 de una muesca 91, 104, 121 continua con el canal o taladro 52, 92, 122 en su salida 50, 94, 114. La muesca 91 puede extender la longitud de la cuchilla

5 hasta un extremo distal de la cuchilla. Como alternativa, cuando la cuchilla 24, 84, 114 está provista de una ranura o un orificio pasante 102, 126, la muesca incluye una sección 104, 121 que se extiende desde la salida 94, 124 del canal o taladro del eje 92, 112 hasta un lado proximal de la ranura o el orificio pasante 102, 126. La cuchilla 84, 140 puede estar provista en un extremo distal, opuesto al eje 82, 112, de una superficie biselada 96, 142 inclinada con respecto al eje geométrico 88, 143 (figura 16). Como alternativa o de manera adicional, la cuchilla 24, 114 se puede formar con una punta distal arqueada, donde la punta distal tiene una superficie circular o cilíndrica con un eje geométrico orientado perpendicular al eje geométrico del eje.

10 Tal como se analizó anteriormente en la presente haciendo referencia a la figura 6, un método para fabricar un instrumento quirúrgico ultrasónico unitario que tenga una parte de eje 22, 62, 82, 112 y una parte de la cuchilla 24, 64, 84, 114 en un extremo distal o libre del eje comprende proporcionar un primordio de herramienta 38 que incluye una parte de conexión agrandada 26 en un extremo y un eje cilíndrico 40 en un extremo opuesto y mecanizar una parte del extremo distal 42 del eje cilíndrico en lados opuestos de este para formar la parte del eje 22, 62, 82, 112 a partir del eje cilíndrico y generar dos planos 44, 66, 86, 116 y 46, 70, 90, 120 opuestos. La formación de los planos 44, 66, 86, 116 y 46, 70, 90, 120 genera la parte de cuchilla 24, 64, 84, 114 como una parte final o extensión de eje plana que puede tener al menos una superficie de borde 34, 78, 98, 132 que es una sección cilíndrica continua y coaxial con una superficie exterior cilíndrica de la parte de eje 22, 62, 82, 112. El mecanizado de la parte del extremo distal 42 del eje cilíndrico 40 del primordio de herramienta 38 incluye habitualmente la herramienta de corte rotativa 49 en torno a un eje de rotación que se extiende paralelo a, al menos, uno de los planos 44, 66, 86, 116 (perpendicular al plano del dibujo en la figura 6). La parte de extremo distal 42 del eje cilíndrico 40 del primordio de herramienta 38 se puede mecanizar adicionalmente a lo largo de las superficies de borde 34, 78, 98, 132, por ejemplo, para realizar un estrechamiento de la parte de cuchilla 24, 64, 84, 114, es decir, reducir el ancho de su extremo libre.

25 El mecanizado de la parte del extremo distal 42 del eje cilíndrico 40 incluye habitualmente la formación de una superficie final 48, 86, 146, 148 de la parte de eje 22, 62, 82, 112 como una sección cilíndrica (no se muestra) que tiene un eje geométrico paralelo al eje geométrico de rotación de la herramienta 49 y a uno o ambos planos 44, 66, 144, 116 y 46, 70, 90, 120. Se puede llevar a cabo un mecanizado adicional, ya sea con la herramienta 49 o con una herramienta diferente, para formar las superficies del extremo del eje 48, 144, 146, 148 como superficies lisas o planas inclinadas con respecto a los ejes geométricos 28, 68, 88, 118 de los ejes.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método para fabricar un instrumento quirúrgico ultrasónico unitario (20) que tenga una parte de eje cilíndrica (22) y una parte de cuchilla (24) en un extremo distal o libre de dicha parte de eje cilíndrica (22), siendo dicha parte de
 10 5 cuchilla (24) unitaria y continua con dicha parte de eje cilíndrica (22), sin una junta intermedia, comprendiendo dicho método:
 15 proporcionar un primordio de herramienta (38) que incluye una parte de conexión agrandada (26) en un extremo y un eje cilíndrico (40) en un extremo opuesto; y
 20 mecanizar una parte del extremo distal (42) de dicho eje cilíndrico (40) en sus lados opuestos para formar dicha parte de eje cilíndrico (22) a partir de dicho eje cilíndrico (40) y generar dos planos opuestos (44, 46), lo que forma así un cuerpo de cuchilla (30) plano o liso como una parte final o extensión de eje plana, donde el mecanizado de dicha parte del extremo distal (42) de dicho eje cilíndrico (40) incluye formar dicho cuerpo de cuchilla (30) plano o liso para tener un extremo proximal (32) dispuesto de manera excéntrica con relación al eje geométrico longitudinal (28) de dicha parte de eje cilíndrica (22) y extenderse formando un ángulo (a1) con respecto a dicho eje geométrico (28), intersecándose con dicho eje (28).
2. El método definido en la reivindicación 1, donde el mecanizado de dicha parte del extremo distal (42) de dicho eje cilíndrico (40) en dichos lados opuestos de este, forma dicha parte de cuchilla (24) para tener al menos una superficie de borde (34) que es una sección cilíndrica o perimetral continua y coaxial con una superficie exterior cilíndrica de dicha parte de eje cilíndrica (22).
3. El método definido en la reivindicación 1 o 2, donde el mecanizado de dicha parte del extremo distal (42) de dicho eje cilíndrico (40) incluye hacer rotar una herramienta de corte (49) en torno a un eje geométrico de rotación que se extiende paralelo a, al menos, uno de dichos dos planos (44, 46) opuestos.
4. El método definido en la reivindicación 3, donde el mecanizado de dicha parte del extremo distal (42) de dicho eje cilíndrico (40) incluye formar una superficie final (48) de dicha parte de eje cilíndrica (22) como una sección cilíndrica que tiene un eje geométrico paralelo a dicho eje geométrico de rotación de la herramienta de corte (49) y a dicho al menos uno de los dos planos (44, 46) opuestos mencionados.
5. El método definido en la reivindicación 3 o 4, donde la herramienta de corte rotativa (49) tiene una cara de corte circular o cilíndrica y el mecanizado de dicha parte del extremo distal (42) de dicho eje cilíndrico (40) incluye mover dicha cara de corte circular o cilíndrica a lo largo de una primera trayectoria lineal (51) de manera que exhiba una envolvente de corte ovalada más ancha que alta (54).
6. Un instrumento quirúrgico ultrasónico unitario (20) que tiene una parte de eje cilíndrica (22) y una parte de cuchilla (24) en un extremo distal o libre de dicha parte de eje cilíndrica (22), un cuerpo de cuchilla (30) plano o liso que se forma como una parte final o extensión de eje plana mediante el mecanizado de dos planos opuestos (44, 46) de modo que dicha parte de cuchilla (24) sea unitaria y continua con dicha parte de eje cilíndrica (22), sin una junta intermedia, donde dicho cuerpo de cuchilla (30) plano o liso tiene un extremo proximal (32) dispuesto de manera excéntrica con relación al eje geométrico longitudinal (28) de dicha parte de eje cilíndrica (22) y se extiende formando un ángulo (a1) respecto a dicho eje geométrico (28), intersecándose con dicho eje geométrico (28).
7. El instrumento quirúrgico ultrasónico unitario (20) definido en la reivindicación 6, donde dicho cuerpo de cuchilla (30) plano o liso se forma mecanizando una parte del extremo distal o libre (42) de un eje cilíndrico (40), donde el mecanizado incluye hacer rotar una herramienta de corte (49) en torno a un eje geométrico de rotación que se extiende paralelo a, al menos, uno de dichos dos planos (44, 46) opuestos.
8. El instrumento quirúrgico ultrasónico unitario (20) definido en la reivindicación anterior, donde dicha parte de eje cilíndrica (22,) tiene una superficie final (48) en forma de una sección cilíndrica que tiene un eje geométrico paralelo a dicho eje geométrico de rotación y a dicho al menos uno de los dos planos (44, 46) opuestos mencionados.
9. El instrumento quirúrgico ultrasónico unitario (20) definido en la reivindicación 6, donde dicha parte de cuchilla (24) tiene al menos una superficie de borde (34) que es una sección cilíndrica continua y coaxial con una superficie exterior cilíndrica de dicha parte de eje cilíndrica (22).
10. El instrumento quirúrgico ultrasónico unitario (20) definido en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dicha parte de eje cilíndrica (22) tiene una superficie final (48) contigua a un extremo proximal de la parte de cuchilla (24) y también tiene un canal o taladro (50) con una salida (52) en esa superficie final (48).
11. El instrumento quirúrgico ultrasónico unitario (20) definido en la reivindicación anterior, donde dicha parte de cuchilla (24) está provista en una superficie o plano lateral principal (44) de una muesca (91) continua con el canal o taladro (50) en su salida (52).
12. El instrumento quirúrgico ultrasónico unitario (20) definido en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, el cual es un instrumento de ablación o corte óseo.

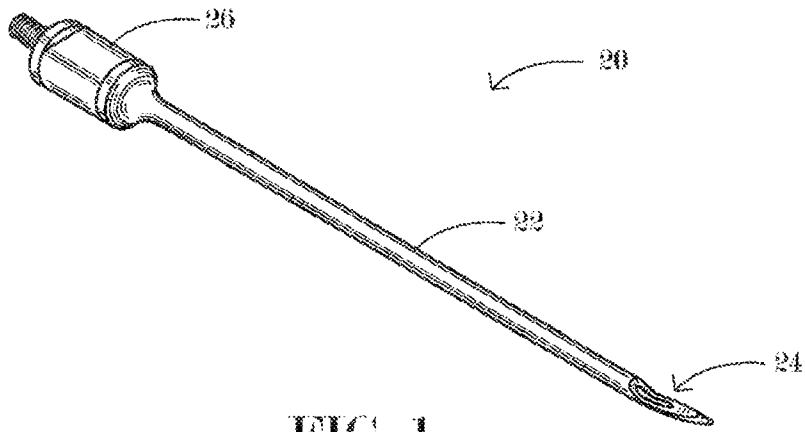


FIG. 1

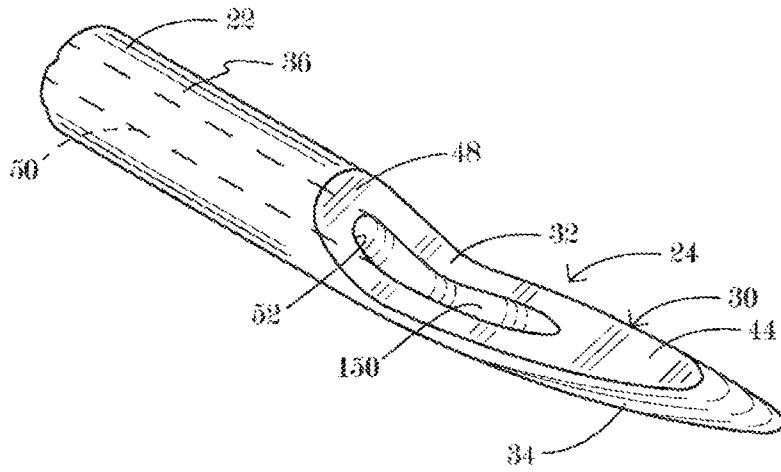


FIG. 2

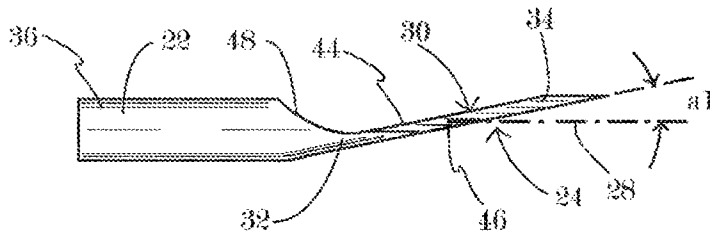


FIG. 3

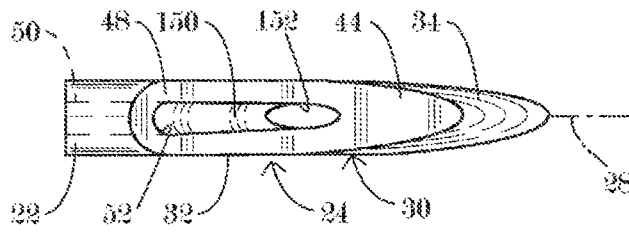


FIG. 4

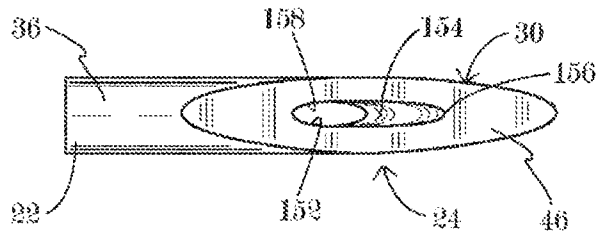


FIG. 5

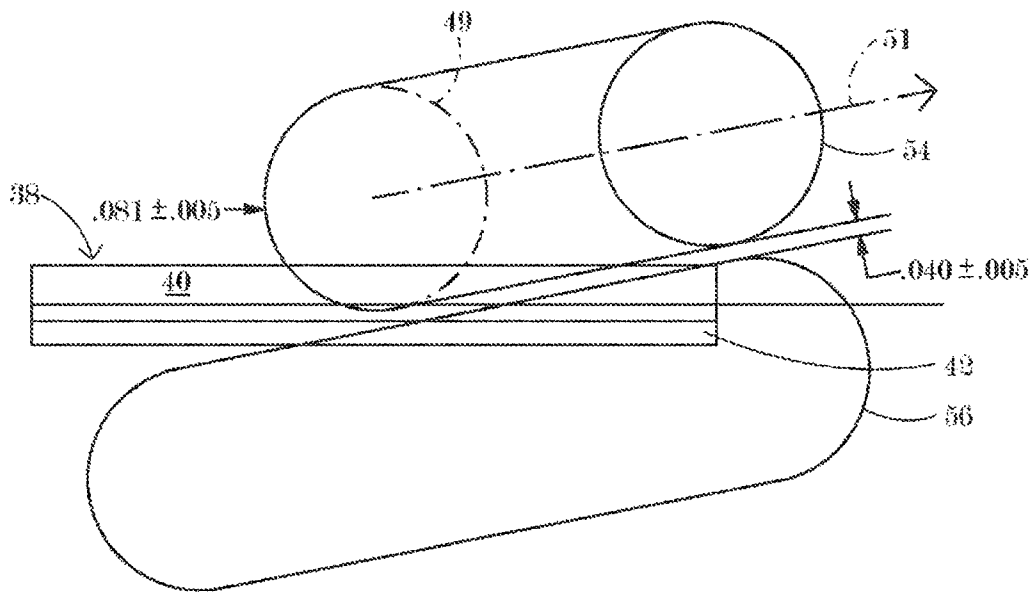


FIG. 6

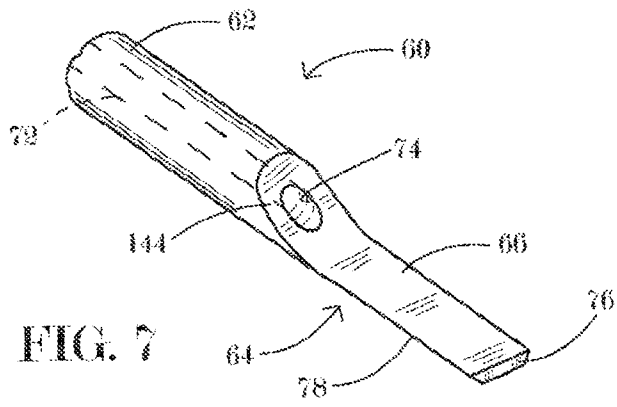


FIG. 7

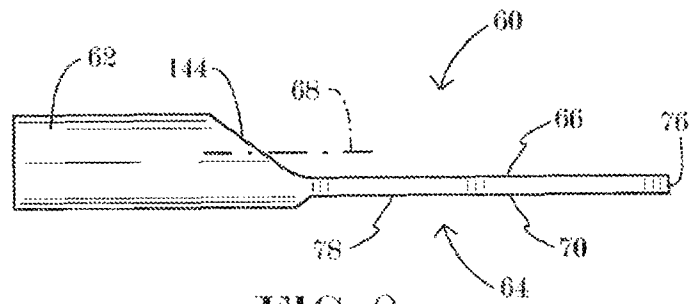


FIG. 8

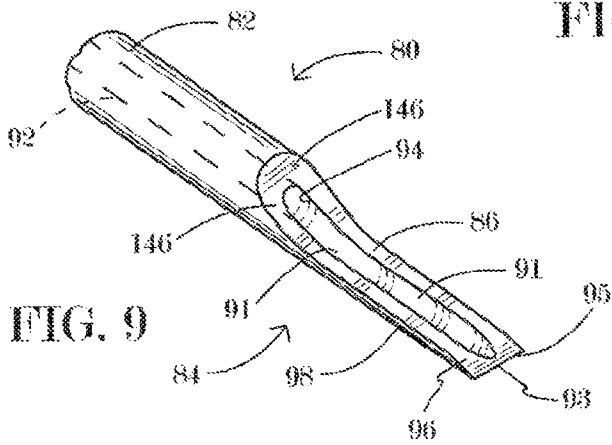


FIG. 9

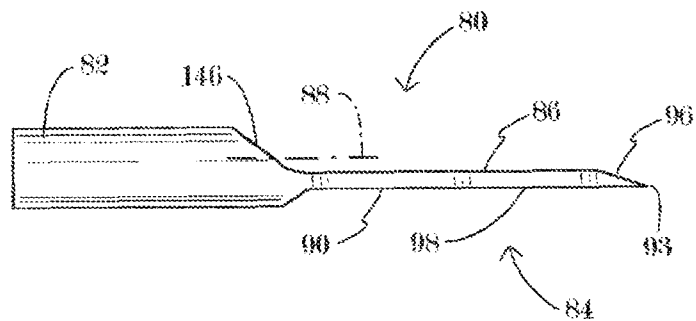


FIG. 10

