

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 934 788**

51 Int. Cl.:

**A61B 17/3209** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.04.2017 PCT/US2017/029124**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.11.2017 WO17192288**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.04.2017 E 17793008 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.10.2022 EP 3451952**

54 Título: **Instrumento quirúrgico ultrasónico**

30 Prioridad:

**05.05.2016 US 201615147323**

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

**27.02.2023**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**VOIC, DAN y  
ISOLA, SCOTT**

74 Agente/Representante:

**VEIGA SERRANO, Mikel**

ES 2 934 788 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**

Instrumento quirúrgico ultrasónico

**Sector de la técnica**

5 Esta invención se refiere a una herramienta o un instrumento quirúrgico ultrasónico. Esta divulgación se refiere también a un método para la fabricación de la herramienta o del instrumento.

**Estado de la técnica**

10 La patente U.S. N.º 6,379,371 da a conocer una hoja quirúrgica ultrasónica, particularmente para cortar tejido óseo, que tiene un cuerpo de hoja con un borde cortante continuo liso y un mango conectado a un extremo del cuerpo de hoja y conectable operativamente a una fuente de vibraciones ultrasónicas en un extremo opuesto. El mango está provisto de un orificio que se extiende axialmente para el transporte de líquido refrigerante al borde cortante, mientras que el cuerpo de hoja está provisto de una ranura de paso que se extiende axialmente comunicada con el orificio por un extremo. En un extremo opuesto al mango, el cuerpo de hoja está provisto preferiblemente de un hueco que se comunica con el orificio para la distribución de fluido desde la ranura hacia el borde cortante. El hueco tiene preferiblemente una configuración que es paralela al menos a una porción del borde cortante. Donde el borde cortante es circular y el cuerpo de hoja tiene una superficie plana entre la superficie guía de distribución de fluido y el borde cortante, por ejemplo, el hueco tiene una superficie de distribución de fluido inclinada con respecto a la superficie de hoja plana y que se extiende a lo largo de un arco circular.

20 En la fabricación de tal instrumento cortante de hoja, el cuerpo de hoja se genera por separado y se fija entonces al extremo de un árbol de transmisión tubular. De este modo, hay una articulación entre el mango del instrumento o el asta y la hoja.

25 La solicitud de patente U.S. N.º US2013204285 da a conocer una herramienta ultrasónica, particularmente para cortar un tejido corporal que tiene una sección proximal y una sección distal conectadas entre sí directa o indirectamente. La sección distal tiene una porción operativa que se sostiene por un cuerpo soporte; al menos parte de la porción operativa tiene una configuración sustancialmente horizontal o plana.

30 La patente U.S. N.º 9,883,884 da a conocer una hoja ultrasónica, particularmente para separar tejido muscular de hueso, que tiene un cuerpo de hoja que presenta una superficie superior plana generalmente horizontal y una superficie de fondo lisa sustancialmente arqueada. El cuerpo de hoja comprende una región de tratamiento plana y una porción de cuello que sobresale de un extremo proximal de la región de tratamiento. La porción de cuello está unida a una guía de onda de transmisión ultrasónica y estas están formadas como un único cuerpo unitario. La región de tratamiento es sustancialmente alargada y recta plana.

35 La patente U.S. N.º 9,289,629 da a conocer una sonda ultrasónica, particularmente para tratar tejido biológico, que tiene una sección de cuerpo principal y una sección de tratamiento que están formadas como un único cuerpo unitario.

**Objeto de la invención**

40 La presente invención se refiere a un instrumento quirúrgico ultrasónico como se define en la reivindicación 1 y tiene por objetivo proporcionar una herramienta ultrasónica o un instrumento ultrasónico mejorado, particularmente una hoja para el corte de hueso en la que se reduzcan, si no se eliminan las articulaciones. La presente invención busca asimismo proporcionar tal herramienta o instrumento en el que se facilite la fabricación y el gasto de fabricación sea menor que con los instrumentos existentes. En las reivindicaciones dependientes se enumeran configuraciones preferentes. La presente divulgación tiene por objetivo asimismo proporcionar un método para la fabricación de un instrumento o herramienta ultrasónica para el corte de hueso.

45 Un instrumento quirúrgico ultrasónico de acuerdo con la presente invención comprende un árbol de transmisión cilíndrico y una hoja en un extremo distal o libre del árbol de transmisión, siendo la hoja unitaria y continua con el árbol de transmisión, sin la intervención de una articulación. Como se discute más adelante, la fabricación de este instrumento implica la mecanización de un extremo distal de una herramienta en blanco y particularmente una porción de extremo distal de un árbol de transmisión de la misma.

50 Típicamente, el instrumento quirúrgico comprende además una porción de extremo proximal ampliada radial o transversalmente en un extremo proximal del árbol de transmisión opuesto a la hoja. La porción de extremo proximal ampliada está configurada para unirse a un dispositivo transductor electromecánico, como una pila piezoeléctrica alojada dentro de una pieza manual de instrumento.

55 Conforme a otra característica de la presente invención, el árbol de transmisión tiene un eje longitudinal y la hoja incluye un cuerpo de hoja horizontal o plano con un extremo proximal dispuesto excéntricamente respecto al eje de transmisión. De este modo, el cuerpo de hoja, o al menos una porción de extremo proximal del mismo, está dispuesto excéntricamente respecto al árbol de transmisión.

Conforme a otra característica de la presente invención, el cuerpo de hoja tiene al menos un borde o superficie periférica que es una sección cilíndrica continua y coaxial con una superficie cilíndrica externa del árbol de transmisión.

5 En una configuración de la presente divulgación, el cuerpo de hoja se extiende en un plano paralelamente al eje de transmisión.

El árbol de transmisión tiene una cara de extremo contigua al extremo proximal del cuerpo de hoja y también tiene un canal u orificio con una salida en la cara de extremo.

10 Según otro aspecto de la presente invención, donde el cuerpo de hoja tiene una superficie principal lateral frente al eje, en la superficie principal lateral el cuerpo de hoja está provisto de un surco continuo con el canal u orificio en la salida del mismo. El surco se puede extender en la longitud del cuerpo de hoja a un extremo distal del cuerpo de hoja. Alternativamente, donde el cuerpo de hoja está provisto de una ranura o perforación de paso, el surco se extiende de la salida del canal u orificio del árbol de transmisión a un lado proximal de la ranura o perforación de paso.

15 El cuerpo de hoja puede estar provisto de un extremo distal opuesto al árbol de transmisión, con una superficie biselada inclinada con respecto al eje. De manera alternativa o adicional, el cuerpo de hoja puede estar formado con una punta distal arqueada, donde la punta distal tiene una superficie circular o cilíndrica con un eje orientado perpendicularmente al eje de transmisión.

20 Conforme a otra característica de la presente invención, el cuerpo de hoja se extiende en un ángulo con respecto al eje e intersectando con el eje de transmisión. Donde el árbol de transmisión tiene una cara de extremo contigua al extremo proximal del cuerpo de hoja y adicionalmente tiene un canal u orificio con una salida en la cara de extremo, el cuerpo de hoja tiene una primera superficie principal lateral plana y una segunda superficie principal lateral plana opuestas entre sí.

25 Conforme a otra característica de la presente invención, en la primera superficie principal lateral, el cuerpo de hoja está provisto de un surco continuo con el canal u orificio en la salida. El cuerpo de hoja puede estar provisto además de una perforación de paso en un extremo del surco opuesto a la cara de extremo y la salida, extendiéndose el surco de la salida a la perforación de paso. La segunda superficie principal lateral puede estar forma con un surco adicional que se comunica con la perforación de paso. El surco adicional es preferiblemente cónico desde un extremo ancho en la perforación de paso y un extremo estrecho cerrado en la segunda superficie principal lateral. La segunda superficie principal lateral puede tomar la forma de una superficie anular ovalada con un borde central ovalado formado por la perforación de paso y el surco adicional.

35 Conforme a otra característica de la presente invención, el cuerpo de hoja tiene una superficie periférica o perimétrica sin fin continua con una superficie cilíndrica externa del árbol de transmisión, siendo la superficie periférica o perimétrica una sección cilíndrica coaxial con la superficie externa del árbol de transmisión.

40 La presente divulgación se dirige asimismo a un método para la fabricación de un instrumento quirúrgico ultrasónico unitario que tiene una porción de árbol de transmisión y una porción de hoja en un extremo distal o libre del árbol de transmisión, siendo la hoja unitaria y continua con el árbol de transmisión, sin la intervención de una articulación. El método comprende la provisión de una herramienta en blanco que incluye una porción de conector ampliada en un extremo y un árbol de transmisión cilíndrico en un extremo opuesto y la mecanización de una porción de extremo distal del árbol de transmisión cilíndrico en lados opuestos de la misma para formar la porción de árbol de transmisión desde el árbol de transmisión cilíndrico y generar dos planos opuestos. La formación de los planos puede realizar la porción de hoja como una extensión de árbol de transmisión plana o una porción de extremo que tiene al menos una superficie de borde que es una sección cilíndrica continua y coaxial con una superficie cilíndrica externa de la porción de árbol de transmisión.

50 La mecanización de la porción de extremo distal del árbol de transmisión cilíndrico incluye preferiblemente la rotación de una herramienta cortante alrededor de un eje de rotación que se extiende paralelamente a al menos uno de los planos.

55 La mecanización de la porción de extremo distal del mango cilíndrico incluye típicamente la formación de una superficie de extremo de la porción de árbol de transmisión como una sección cilíndrica que tiene un eje paralelo al eje de rotación y uno o ambos planos.

60 La presente invención proporciona un instrumento ultrasónico, particularmente un instrumento de ablación o corte de hueso que se fabrica más fácilmente y que puede tener especificaciones más ajustadas o más consistentes. De este modo se facilita el control de calidad.

### Descripción de las figuras

65 FIG. 1 es una vista isométrica de un instrumento quirúrgico ultrasónico o una sonda conforme a la presente invención.

FIG. 2 es una vista isométrica, a una mayor escala, de una porción de extremo distal del instrumento o de la sonda de la FIG. 1.

FIG. 3 es una vista elevacional lateral de la porción de extremo distal de la FIG. 2.

FIG. 4 es una vista de planta superior de la porción de extremo distal de las FIGS. 2 y 3.

5 FIG. 5 es una vista de planta inferior de la porción de extremo distal de las FIGS. 2-4.

FIG. 6 es una vista en sección cruzada longitudinal de una herramienta en blanco tubular que ilustra esquemáticamente dos desarrollos de trayectorias de herramienta cortante en un lado superior y un lado inferior, en un método para la fabricación del instrumento o la sonda de las FIGS. 1-5, de acuerdo con la presente invención.

10 FIG. 7 es una vista isométrica de una porción de extremo distal de otro instrumento quirúrgico ultrasónico u otra sonda conforme a la presente divulgación.

FIG. 8 es un lado elevacional de la porción de extremo distal de la FIG. 7.

FIG. 9 es una vista isométrica de una porción de extremo distal de otro instrumento quirúrgico ultrasónico u otra sonda conforme a la presente divulgación.

15 FIG. 10 es un lado elevacional de la porción de extremo distal de la FIG. 9.

FIG. 11 es una vista isométrica de una porción de extremo distal de un instrumento quirúrgico ultrasónico o sonda adicional conforme a la presente divulgación.

FIG. 12 es un lado elevacional de la porción de extremo distal de la FIG. 11.

20 FIG. 13 es una vista isométrica de una porción de extremo distal de otro instrumento quirúrgico ultrasónico u otra sonda conforme a la presente divulgación.

FIG. 14 es un lado elevacional de la porción de extremo distal de la FIG. 13.

FIG. 15 es una vista isométrica de una porción de extremo distal de otro instrumento quirúrgico ultrasónico u otra sonda conforme a la presente divulgación.

25 FIG. 16 es un lado elevacional de la porción de extremo distal de la FIG. 15.

### Descripción detallada de la invención

Cada una de las configuraciones de instrumento quirúrgico ultrasónico ilustradas en los dibujos comprende un árbol de transmisión cilíndrico y una hoja en un extremo distal o libre del árbol de transmisión, siendo la hoja unitaria y continua con el árbol de transmisión, sin la intervención de una articulación. La fabricación de estos instrumentos implica la mecanización del extremo distal de una herramienta en blanco y particularmente una porción de extremo distal de un árbol de transmisión tubular de la misma.

30 Como se representa en la FIG. 1, un instrumento quirúrgico 20 comprende un árbol de transmisión cilíndrico 22 y una hoja 24 en un extremo distal o libre del árbol de transmisión, siendo la hoja unitaria y continua con el árbol de transmisión, sin la intervención de una articulación. Típicamente, el instrumento 20 (y todos los instrumentos dados a conocer aquí) comprende además una porción de extremo proximal 26 ampliada radial o transversalmente en un extremo proximal del árbol de transmisión 22 opuesto a la hoja 24. La porción de extremo proximal 26 está configurada para unirse a un dispositivo transductor electromecánico (no mostrado), como una pila piezoeléctrica alojada dentro de una pieza manual de instrumento (no mostrada).

35 El árbol de transmisión 22 tiene un eje longitudinal 28 y la hoja 24 incluye un cuerpo de hoja horizontal o plano 30 con un extremo proximal 32 dispuesto excéntricamente respecto al eje de transmisión 28. De este modo, el cuerpo de hoja 30 o al menos una porción de extremo proximal del mismo está dispuesto excéntricamente respecto al árbol de transmisión 28.

40 En cada configuración de un instrumento quirúrgico ultrasónico dado a conocer aquí, una hoja incluye un cuerpo de hoja horizontal o plano con un extremo proximal dispuesto excéntricamente respecto al eje de transmisión. De este modo, el cuerpo de hoja o al menos una porción de extremo proximal del mismo está dispuesto excéntricamente al árbol de transmisión del instrumento.

45 Como se ilustra en las FIGS. 2-4, el cuerpo de hoja 30 tiene al menos una superficie de borde o periférica 34 que es una sección cilíndrica sin fin o una superficie perimétrica continua y coaxial con una superficie cilíndrica externa 36 del árbol de transmisión 22.

50 Cada configuración de un instrumento quirúrgico ultrasónico dada a conocer aquí tiene un cuerpo de hoja con al menos una superficie de borde o periférica en la forma de una sección cilíndrica continua y coaxial con una superficie cilíndrica externa del árbol de transmisión del instrumento.

55 Como se ilustra en la FIG. 6, un método para la fabricación de un instrumento quirúrgico 20 comprende la provisión de una herramienta en blanco 38 que incluye una porción de conector ampliada 26 (FIG. 1) en un extremo y un árbol de transmisión cilíndrico 40 en un extremo opuesto y la mecanización de una porción de extremo distal 42 del árbol de transmisión cilíndrico en lados opuestos (no designados) de la misma para formar la porción de árbol de transmisión 22 (FIG. 1) del instrumento 20 desde el árbol de transmisión cilíndrico 40 de la herramienta en blanco 38 y generar dos planos opuestos o superficies de borde principales 44 y 46. La formación de los planos 44 y 46 realiza la porción de hoja 24 (FIGS. 1-5) como una extensión de árbol de transmisión plana o una porción de extremo que tiene superficie

de borde o periférica 34.

Como se ilustra en la FIG. 3, el cuerpo de hoja 30 se extiende en un ángulo  $\alpha_1$  con respecto al eje de transmisión 28 e intersecta con el eje de transmisión. El árbol de transmisión 22 tiene una cara de extremo 48 contigua al extremo proximal 32 del cuerpo de hoja 30 y adicionalmente tiene un canal u orificio 50 con una salida 52 en la cara de extremo 48. Los planos 44 y 46 son una primera superficie principal lateral plana y una segunda superficie principal lateral plana opuestas entre sí.

Se debe señalar que una herramienta cortante giratoria (representada esquemáticamente en 49) se usa para cortar planos 44 y 46 desde la porción de extremo distal 42 (FIG. 6) de la herramienta en blanco 48. La herramienta cortante giratoria tiene una cara cortante circular o cilíndrica (no designada separadamente) que se mueve a lo largo de una primera trayectoria lineal 51 (FIG. 6) con el fin de mostrar un sobre cortante achatado ovalado 54, como se muestra en la FIG. 6. La cara de extremo del árbol de transmisión 48 está formada simultáneamente con la formación de una porción de extremo proximal de plano 44 en la misma acción cortante y en consecuencia toma la forma de una sección cilíndrica. Por supuesto, la cara de extremo 48 se puede mecanizar por separado y adicionalmente en un proceso complementario para proporcionar la cara de extremo con una forma plana.

La misma herramienta cortante giratoria 49 se puede usar para formar el plano inferior 46, como se indica esquemáticamente en otro sobre cortante achatado ovalado 56, como se muestra en la FIG. 6.

Como se representa en las FIGS. 2 a 4, la hoja 24 está provista de un surco 150 continuo con un canal u orificio 50 en la salida 52 en el plano o la superficie principal lateral 44. La hoja 24 está formada además con el fin de mostrar una perforación de paso 152 en un extremo del surco 150 frente a la cara de extremo 48 y a la salida 52. El surco 150 se extiende de la salida 52 a la perforación de paso 152. Como se muestra en la FIG. 5, el plano o la superficie principal lateral 46 está formada con un surco adicional 154 que se comunica con la perforación de paso 152. El surco 154 es cónico desde un extremo ancho en la perforación de paso 152 y un extremo estrecho cerrado 156 en el plano o la superficie principal lateral 46. La superficie 46 tiene la forma de una superficie anular ovalada con un borde ovalado central 158 formado por la perforación de paso 152 y el surco 154.

En cada una de las configuraciones de las FIGS. 7-16, una hoja se extiende paralelamente a un eje de un árbol de transmisión de instrumento alargado lineal y a un lado de ese eje. En consecuencia, cada cuerpo de hoja tiene necesariamente un extremo proximal que es unitario con el extremo distal del árbol de transmisión en un punto que está dispuesto excéntricamente respecto al árbol de transmisión, por ejemplo a una distancia del eje de transmisión. Las diversas hojas se producen en la mecanización de una herramienta en blanco en la forma de una varilla tubular con una herramienta cortante que tiene un borde cortante circular o una superficie cortante cilíndrica, moviéndose dicha herramienta cortante a lo largo de una trayectoria paralelamente al eje de transmisión. Las caras de extremo distales de los árboles de transmisión pueden tener una superficie cóncava cilíndricamente producida por la herramienta cortante circular o cilíndrica o pueden ser planas como se ilustra, pronunciándose su forma en la mecanización ulterior, por ejemplo al mover la superficie cortante circular o cilíndrica a lo largo de una trayectoria lineal en un ángulo desde el eje de transmisión.

Como se representa en las FIGS. 7 y 8, un instrumento quirúrgico 60 comprende un árbol de transmisión cilíndrico 62 y una hoja 64 en un extremo distal o libre del árbol de transmisión, siendo la hoja unitaria y continua con el árbol de transmisión, sin la intervención de una articulación. El instrumento 60 comprende además una porción de extremo proximal 26 ampliada radial o transversalmente (FIG. 1) en un extremo proximal del árbol de transmisión 62 frente a la hoja 64 o conectado con un dispositivo transductor electromecánico (no mostrado), como una pila piezoeléctrica alojada dentro de una pieza manual de instrumento (no mostrada).

La hoja 64 tiene una superficie superior principal plana 66 opuesta a un eje 68 del árbol de transmisión del instrumento 62 y una superficie inferior principal plana 70 opuesta en la dirección contraria, lejos del eje 68. Las superficies 66 y 70 son paralelas entre sí y al eje 68. La hoja 64 está espaciada del eje 68 a una distancia tal que no se forma surco en la superficie superior 66. Un canal o una cavidad 72 del árbol de transmisión 62 tiene un puerto de salida 74 sobre un extremo proximal de la superficie 66, de modo que sobre la superficie 66 se vacía una corriente irrigante bajo presión a través del canal o de la cavidad. La hoja 64 tiene una cara de extremo distal 76 que es plana y está orientada perpendicularmente al eje de transmisión 68. La hoja 64 tiene un par de superficies de borde periféricas laterales 78, que son secciones cilíndricas continuas y coaxiales con una superficie externa (no designada separadamente) del árbol de transmisión 62.

Como se ilustra en las FIGS. 9 y 10, un instrumento quirúrgico 80 comprende un árbol de transmisión cilíndrico 82 y una hoja 84 en un extremo distal o libre del árbol de transmisión, siendo la hoja unitaria y continua con el árbol de transmisión, sin la intervención de una articulación. El instrumento 80 comprende además una porción de extremo proximal 26 ampliada radial o transversalmente (FIG. 1) en un extremo proximal del árbol de transmisión 82 frente a la hoja 84 o conectado con un dispositivo transductor electromecánico (no mostrado), como una pila piezoeléctrica alojada dentro de una pieza manual de instrumento (no mostrada).

La hoja 84 tiene una superficie superior principal plana 66 opuesta a un eje 88 del árbol de transmisión del instrumento

82 y una superficie inferior principal plana 90 opuesta en la dirección contraria, lejos del eje 88. Las superficies 86 y 90 son paralelas entre sí y al eje 88. La hoja 84 está espaciada del eje 68 a una distancia tal que se forma un surco alargado 91 en la superficie superior 86. El surco 91 es continuo y coaxial con una superficie cilíndrica (no designada separadamente) de un canal o una cavidad 92 del árbol de transmisión 82 y se comunica con el canal o la cavidad a través de un puerto de salida 94 del mismo. Durante el uso del instrumento 80, el irrigante fluye bajo presión a través del canal o de la cavidad 92 y se vacía en el surco 91, desde el cual se distribuye el irrigante sobre la superficie 86. La hoja 84 tiene una cara de extremo distal biselada 96 que es plana con un borde terminal recto 93 y esquinas redondeadas 95 y está orientada al eje de transmisión 88 en un ángulo. El surco 91 termina en o hacia una cara de extremo distal biselada 96. La hoja 84 tiene un par de superficies de extremo periféricas laterales 98 que son secciones cilíndricas continuas y coaxiales con una superficie externa (no designada separadamente) del árbol de transmisión 82.

Las FIGS. 11 y 12 representan un instrumento quirúrgico 100 que es idéntico al instrumento 80 excepto la provisión de una ranura de paso 102 en la hoja 84. Los números de referencia en las FIGS. 11 y 12 son los mismos que los que designan características o elementos del instrumento quirúrgico 80. La ranura 102 está formada en el surco 91, esencialmente centrada a lo largo de la longitud del mismo, y divide el surco en un segmento de surco proximal 104 y un segmento de surco distal 106. La ranura 102 facilita el flujo de irrigante desde el surco 91 o el segmento de surco 104 bajo la superficie 90.

Como se muestra en las FIGS. 13 y 14, un instrumento quirúrgico 110 comprende un árbol de transmisión cilíndrico 112 y una hoja 114 en un extremo distal o libre del árbol de transmisión, siendo la hoja unitaria y continua con el árbol de transmisión, sin la intervención de una articulación. El instrumento 110 comprende además una porción de extremo proximal 26 ampliada radial o transversalmente (FIG. 1) en un extremo proximal del árbol de transmisión 112 opuesto a la hoja 114 o conectado con un dispositivo transductor electromecánico (no mostrado), como una pila piezoeléctrica alojada dentro de una pieza manual de instrumento (no mostrada).

La hoja 114 tiene una superficie superior principal plana 116 frente a un eje 118 del árbol de transmisión del instrumento 112 y una superficie inferior principal plana 120 opuesta en la dirección contraria, lejos del eje 118. Las superficies 116 y 120 son paralelas entre sí y al eje 118. La hoja 114 está espaciada del eje 118 a una distancia tal que se forma una sección de surco corta 121 en la superficie superior 116, donde la sección de surco es continua y coaxial con una superficie cilíndrica (no designada separadamente) de un canal o una cavidad 122 del árbol de transmisión 112 y se comunica con el canal o la cavidad a través de un puerto de salida 124 del mismo. La hoja 114 está provista también de una ranura de paso alargada 126 que se extiende paralelamente al eje de transmisión 118. En un extremo distal de la ranura de paso 126, la hoja 114 tiene una sección de surco distal 128 que se extiende desde la ranura 126 en un lado a un borde circular o a una superficie de extremo cilíndrica 130 en un lado opuesto. La hoja 114 tiene un par de superficies de borde periféricas laterales 132 que son secciones cilíndricas continuas y coaxiales con una superficie externa (no designada separadamente) del árbol de transmisión 112.

Durante el uso del instrumento 110, el irrigante fluye bajo presión a través del canal o de la cavidad 122 y se vacía en la sección de surco proximal 121 y después en la ranura 126 desde la que el irrigante puede encontrarse sobre ambas superficies de hoja principales 116 y 120 y hacia la superficie de borde circular o de extremo cilíndrica 130.

Las FIGS. 15 y 16 representan un instrumento quirúrgico 140 que es idéntico al instrumento 110 excepto un biselado en el extremo distal del instrumento. Los números de referencia en las FIGS. 15 y 16 son los mismos que los que designan características o elementos del instrumento quirúrgico 110 en las FIGS. 13 y 14. El instrumento 140 tiene una superficie de extremo biselada 142. La sección de surco distal 128 está truncada por la formación de la superficie de extremo biselada 142 y muestra un ahusamiento que facilita la distribución de irrigante de la ranura 126 sobre la superficie de extremo biselada 142.

Es evidente que en cada una de las configuraciones del instrumento dadas a conocer aquí, el árbol de transmisión del instrumento 22, 62, 82, 112 tiene una cara de extremo 48, 144, 146, 148 contigua a un extremo proximal de la hoja 25, 64, 84, 114 y también tiene un canal u orificio 50, 72, 92, 122 con una salida 52, 74, 94, 114 en dicha cara de extremo. La hoja 25, 64, 84, 114 puede estar provista de un surco 91, 104, 121 continuo con el canal u orificio 50, 92, 122 en la salida 52, 94, 114 del mismo en una superficie principal lateral o plano 44, 86, 116. El surco 91 se puede extender en la longitud de la hoja a un extremo distal de la hoja. Alternativamente, donde la hoja 24, 84, 114 está provista de una ranura o perforación de paso 102, 126, el surco incluye una sección 104, 121 que se extiende de la salida 94, 124 del canal u orificio del árbol de transmisión 92, 112 a un lado proximal de la ranura o perforación de paso 102, 126. La hoja 84, 140 puede estar provista de una superficie biselada 96, 142 inclinada con respecto al eje 88, 143 (FIG. 16) en un extremo distal frente al árbol de transmisión 82, 112. De manera alternativa o adicional, la hoja 24, 114 puede estar formada con una punta distal arqueada, donde la punta distal tiene una superficie circular o cilíndrica con un eje orientado perpendicularmente al eje de transmisión.

Como se expuso anteriormente con referencia a la FIG. 6, un método para la fabricación de un instrumento quirúrgico ultrasónico unitario que tiene una porción de árbol de transmisión 22, 62, 82, 112 y una porción de hoja 24, 64, 84, 114 en un extremo distal o libre del árbol de transmisión comprende la provisión de una herramienta en blanco 38 que incluye una porción de conector ampliada 26 en un extremo y un árbol de transmisión cilíndrico 40 en un extremo

5 opuesto y la mecanización de una porción de extremo distal 42 del árbol de transmisión cilíndrico en lados opuestos del mismo para formar la porción de árbol de transmisión 22, 62, 82, 112 desde el árbol de transmisión cilíndrico y para generar dos planos opuestos 44, 66, 86, 116 y 46, 70, 90, 120. La formación de los planos 44, 66, 86, 116 y 46, 70, 90, 120 realiza la porción de hoja 24, 64, 84, 114 como una porción de extensión o extremo del árbol de transmisión que puede tener al menos una superficie de borde 34, 78, 98, 132 que es una sección cilíndrica continua y coaxial con una superficie cilíndrica externa de la porción del árbol de transmisión 22, 62, 82, 112. La mecanización de la porción de extremo distal 42 del árbol de transmisión cilíndrico 40 de la herramienta en blanco 38 incluye típicamente una herramienta cortante giratoria 49 alrededor de un eje de rotación que se extiende paralelamente a al menos uno de los planos 44, 66, 86, 116 (perpendicularmente al plano del dibujo en la FIG. 6). La porción de extremo distal 42 del árbol de transmisión cilíndrico 40 de la herramienta en blanco 38 se puede mecanizar ulteriormente a lo largo de superficies de borde 34, 78, 98, 132, por ejemplo para estrechar la porción de hoja 24, 64, 84, 114, es decir, para reducir la anchura del extremo libre de la misma.

10 La mecanización de la porción de extremo distal 42 del árbol de transmisión cilíndrico 40 incluye típicamente la formación de una superficie de extremo 48, 144, 146, 148 de la porción de árbol de transmisión 22, 62, 82, 112 como una sección cilíndrica (no mostrada) que tiene un eje paralelo al eje de rotación de la herramienta 49 y uno o ambos planos 44, 66, 86, 116 y 46, 70, 90, 120. La mecanización ulterior, con la herramienta 49 o una herramienta diferente, se puede realizar para formar superficies de extremo del árbol de transmisión 48, 144, 146, 148 como superficies horizontales o planas inclinadas con respecto a los ejes de transmisión 28, 68, 88, 118.

15

20

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un instrumento quirúrgico ultrasónico que comprende: un árbol de transmisión cilíndrico (22) que tiene un eje longitudinal (28); y una hoja horizontal o plana (30) en un extremo distal o libre de dicha hoja (22), siendo dicha hoja (30) unitaria y continua con dicho árbol de transmisión (22) sin la intervención de una articulación, teniendo dicha hoja un extremo proximal (32) dispuesto excéntricamente respecto a dicho eje (28), extendiéndose dicha hoja (30) en un ángulo (a1) con respecto a dicho eje (28) e intersectando con dicho eje (28), teniendo dicha hoja (30) al menos una superficie de borde o periférica (34) en la forma de una sección cilíndrica sin fin o una superficie perimétrica continua y coaxial con una superficie cilíndrica externa (36) de dicho árbol de transmisión (22).
- 10 2. El instrumento quirúrgico definido en la reivindicación 1, donde dicho árbol de transmisión (22) tiene una cara de extremo (48) contigua a dicho extremo proximal (32) de dicha hoja (30), teniendo dicho árbol de transmisión (22) un canal u orificio (50) con una salida (52) en dicha cara de extremo (48).
- 15 3. El instrumento quirúrgico definido en la reivindicación 2, donde dicha hoja (30) tiene una superficie principal lateral (44) frente a dicho eje, estando dicho cuerpo de hoja provisto de un surco (150) continuo con dicho canal u orificio (50) en dicha salida (52) en dicha superficie principal lateral (44).
- 20 4. El instrumento quirúrgico definido en la reivindicación 3, donde dicha hoja (30) está provista de una ranura o perforación de paso (152), extendiéndose dicho surco (150) de dicha salida (52) a un lado proximal de dicha ranura u orificio de paso (152).
- 25 5. El instrumento quirúrgico definido en la reivindicación 1, donde dicha hoja (30) está provista de una punta distal arqueada.
- 30 6. El instrumento quirúrgico definido en la reivindicación 1, donde dicho árbol de transmisión (22) tiene una cara de extremo (48) contigua a dicho extremo proximal (32) de dicha hoja (30), teniendo dicho árbol de transmisión (22) un canal u orificio (50) con una salida (52) en dicha cara de extremo (48), teniendo dicha hoja (30) una primera superficie principal lateral plana (44) y una segunda superficie principal lateral plana (46) opuestas entre sí, estando provista dicha hoja (30) de un surco (150) continuo con dicho canal u orificio (50) en dicha salida (52) en dicha primera superficie principal lateral plana (44), estando provista además esta hoja (30) de una perforación de paso (152) en un extremo de dicho surco (150) frente a dicha cara de extremo (48) y dicha salida (52), extendiéndose dicho surco (150) desde dicha salida (52) a dicha perforación de paso (152).
- 35 7. El instrumento quirúrgico definido en la reivindicación 6, donde dicha segunda superficie principal lateral plana (46) está formada con un surco adicional (154) que se comunica con dicha perforación de paso (152).
- 40 8. El instrumento quirúrgico definido en la reivindicación 7, donde dicho surco adicional (154) es cónico desde un extremo ancho en dicha perforación de paso (152) y un extremo estrecho cerrado en dicha segunda superficie principal lateral (46).
- 45 9. El instrumento quirúrgico definido en la reivindicación 7, donde dicha segunda superficie principal lateral (46) es una superficie anular ovalada con un borde ovalado central formado por dicha perforación de paso (152) y dicho surco adicional (154).
- 50 10. El instrumento quirúrgico definido en la reivindicación 1, donde dicha hoja (3) tiene una primera superficie principal lateral plana (44) y una segunda superficie principal lateral plana (46) opuestas entre sí, teniendo dicha segunda superficie principal lateral (46) una forma ovalada.
- 55 11. El instrumento quirúrgico definido en la reivindicación 1, donde dicha hoja (30) tiene una superficie periférica o perimétrica sin fin (34) continua con una superficie cilíndrica externa (36) de dicho árbol de transmisión (22), siendo dicha superficie periférica o perimétrica (34) una sección cilíndrica coaxial con dicha superficie externa (36) de dicho árbol de transmisión (22).

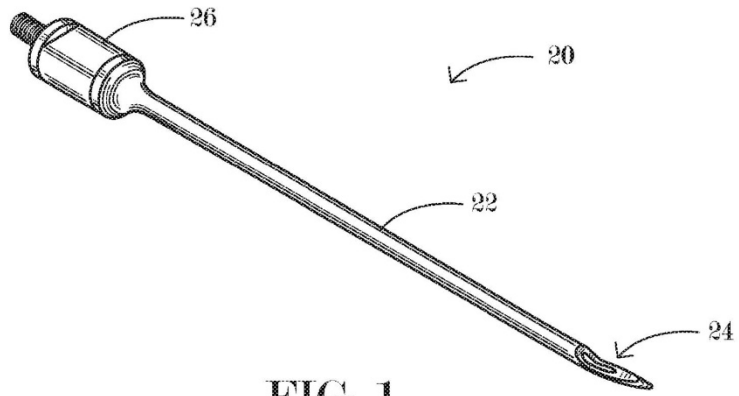


FIG. 1

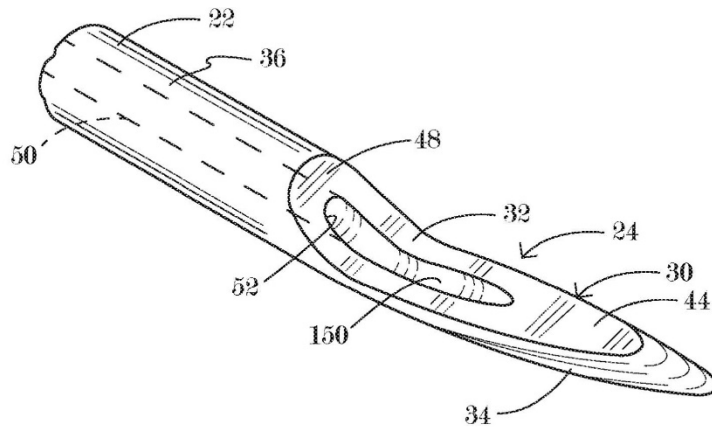


FIG. 2

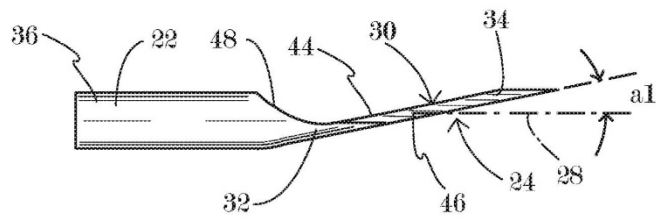


FIG. 3

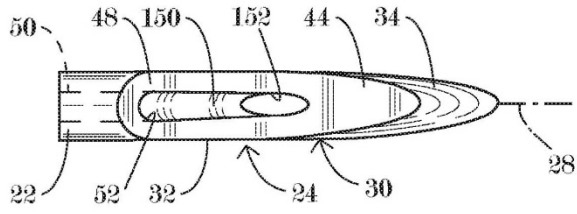


FIG. 4

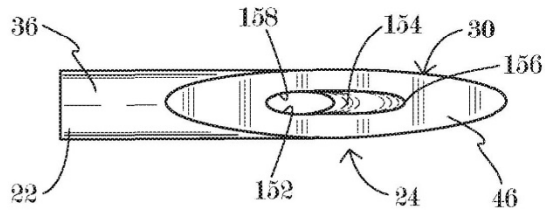


FIG. 5

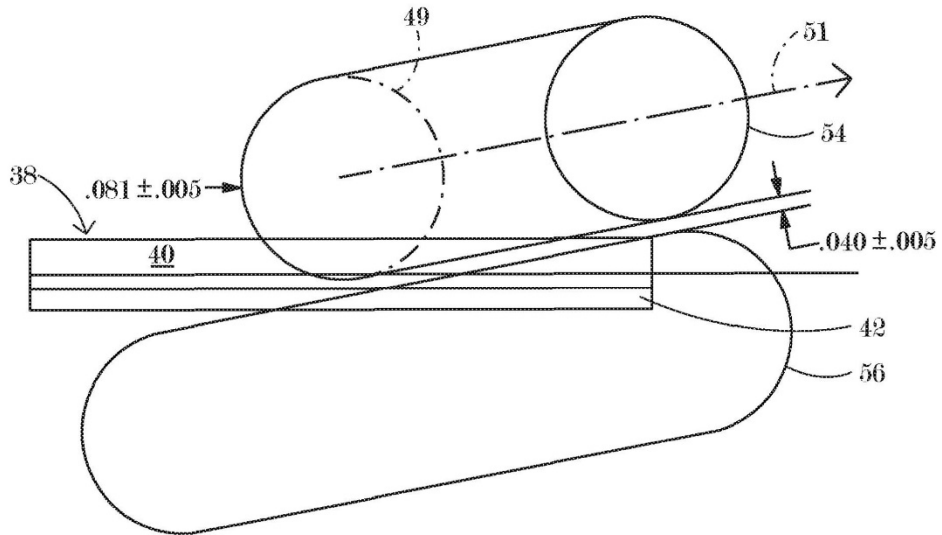


FIG. 6

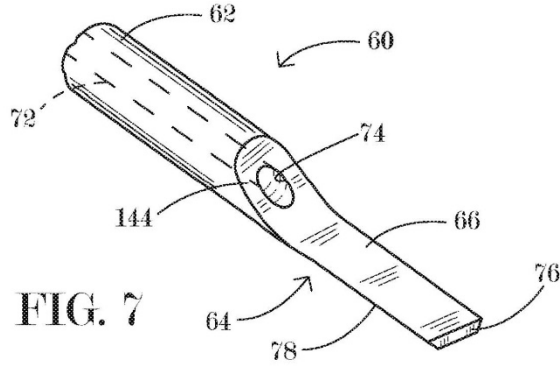


FIG. 7

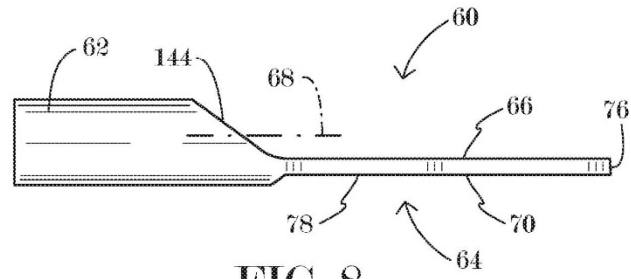


FIG. 8

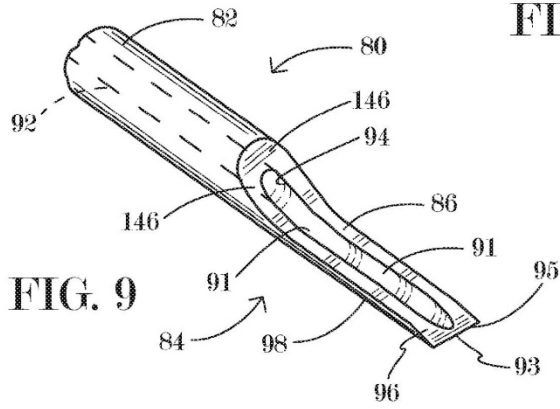


FIG. 9

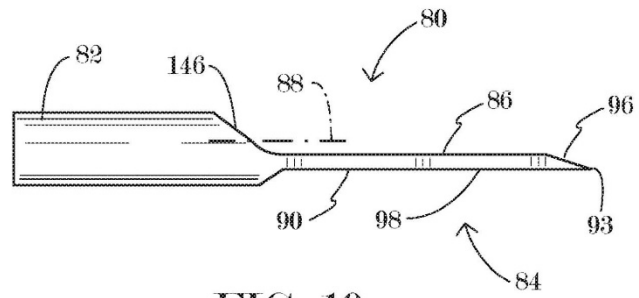


FIG. 10

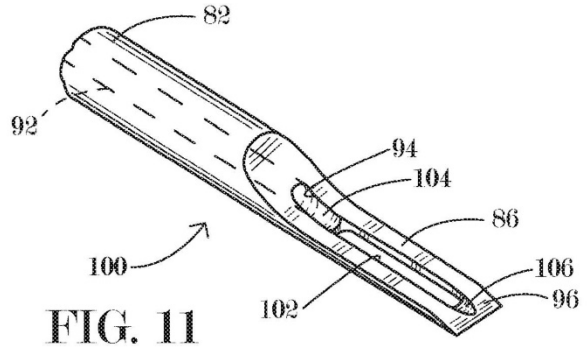


FIG. 11

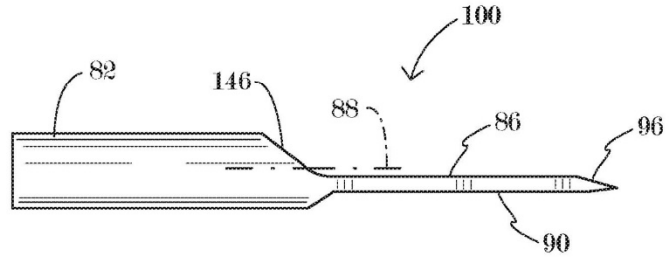


FIG. 12

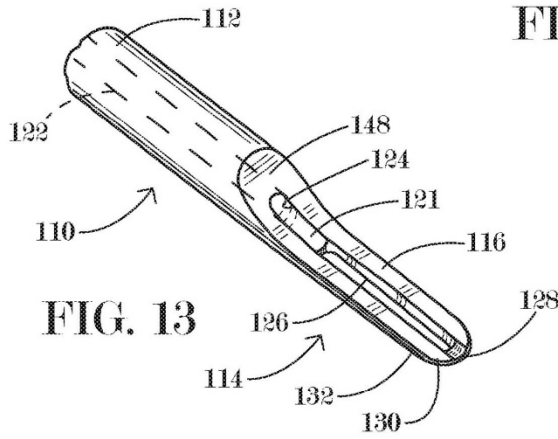


FIG. 13

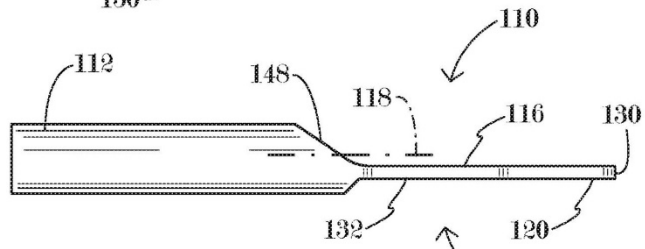


FIG. 14

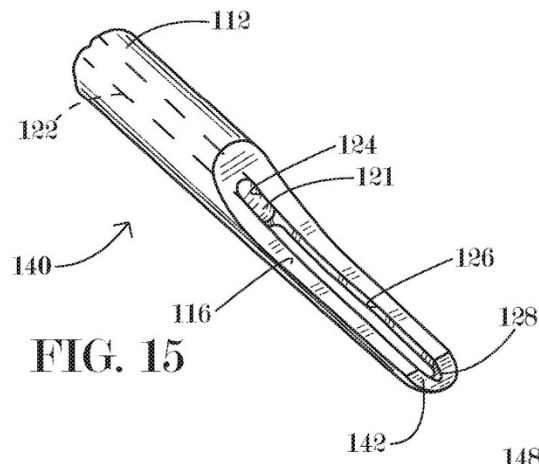


FIG. 15

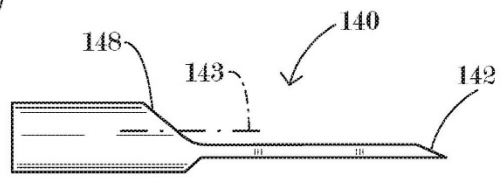


FIG. 16