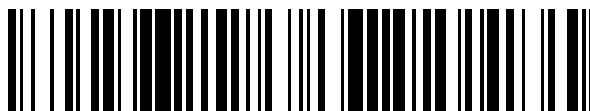


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 770 635**

51 Int. Cl.:

A61B 17/32

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.06.2007** **E 15173566 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2019** **EP 2949279**

54 Título: **Hoja de corte ultrasónico en forma de gancho**

30 Prioridad:

14.06.2006 US 452608

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

02.07.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**PARASCHIV, MIRCEA;
NOVAK, THEODORE A. D.;
DARIAN, ALEXANDER L. y
MANNA, RONALD R.**

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 770 635 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

Hoja de corte ultrasónico en forma de gancho

5 **Sector de la técnica**

Esta invención se refiere a una hoja de corte ultrasónico. La hoja es particularmente útil en una aplicación quirúrgica para cortar tejido como cartílago y hueso.

10 **Estado de la invención**

En el campo de la ortopedia, cortar hueso vivo es un requisito previo para muchos procedimientos. Tales procedimientos incluyen la reconstrucción de estructuras de tejido dañado debido a accidentes, el injerto de hueso sano en áreas dañadas por una enfermedad, o la corrección de anomalías faciales congénitas como una línea de la barbilla retraída. Durante varios siglos, estas tareas se realizaron mediante la utilización de dispositivos llamados sierras óseas.

Las sierras óseas tradicionales se clasifican en varias categorías básicas. Las sierras o taladros manuales son precisamente eso, dispositivos de mano que requieren que el operador mueva el dispositivo de una manera similar a la utilizada para herramientas de carpintería. Los dispositivos con motor, ya sea eléctrico o neumático, son de tipo alternativo o giratorio. Los dispositivos alternativos utilizan una hoja plana, tipo espada, donde el movimiento hacia adelante y hacia atrás es proporcionado por un motor en lugar de manualmente. Los dispositivos giratorios utilizan un motor giratorio para hacer girar una broca o una hoja que tiene dientes dispuestos alrededor de su circunferencia similar a una hoja de sierra de mesa. Todas estas sierras óseas tradicionales se utilizan hoy en día en procedimientos médicos de todo el mundo.

A pesar de que las sierras tradicionales son funcionales, presentan muchas desventajas. Tanto con la sierra de cinta como con la sierra alternativa, por ejemplo, no es fácil iniciar y dirigir un corte. Un corte debe comenzar desde un borde o, de manera alternativa, se debe utilizar un orificio inicial. Para crear un orificio inicial, se utiliza un taladro o instrumento similar para perforar el hueso. A continuación, se inserta una hoja de corte en el orificio perforado. Entonces, el usuario puede proceder a cortar. De manera alternativa, se puede utilizar una hoja de tipo giratorio. Sin embargo, cuando se utiliza una hoja giratoria, el corte debe seguir una trayectoria relativamente recta para evitar que la hoja se atasque en el corte. Con todas las hojas, la capacidad de crear un corte de ángulo compuesto o curvado está muy limitada por la hoja elegida. Las hojas relativamente gruesas dejan una separación ancha después del corte; de modo que se pierde un espesor significativo del hueso viable en el procedimiento de corte. A los médicos les gustaría que esta anchura fuera lo más delgada posible en la mayoría de los procedimientos donde es necesaria la reconstrucción.

Sobre todo, las velocidades lineales o tangenciales relativamente lentas de las hojas de sierras óseas convencionales, junto con los dientes necesarios para el corte, tienen como resultado grandes pérdidas friccionales, que se manifiestan como calor. El calor provocará necrosis del tejido si las temperaturas óseas alcanzan los 47°C durante más de unos segundos. Cuando el tejido se necrosa, el hueso se retrae después de la cirugía a medida que el hueso necrótico crece excesivamente. Durante tal desarrollo de tejido postquirúrgico natural, el espesor de los cortes en el hueso en realidad aumenta. El proceso de retraimiento óseo debe haber finalizado antes de que pueda comenzar la cicatrización. Para evitar que la longitud del hueso disminuya, se utilizan placas metálicas y tornillos para fijar los fragmentos óseos en la posición correcta. Todos estos factores obviamente conducen a un aumento del tiempo de operación, y lo que es más importante, a un incremento sustancial del tiempo de cicatrización, ya que el hueso debe ligarse a lo largo de una extensión mayor. Algunos estudios han demostrado que la resistencia del hueso también se verá afectada negativamente.

Cuando se va a cortar una mandíbula superior o inferior en una cirugía programada, el efecto de calentamiento de las sierras tradicionales requiere una intervención aún más extraordinaria para evitar daños. Cortar la mandíbula entre los dientes provocará la pérdida de dientes si el hueso está dañado o no se cicatriza rápidamente. Para evitar la pérdida de dientes, los dientes deben separarse previo a la operación; a veces, se debe obligar al paciente a usar aparatos dentales durante hasta 6 meses antes de que pueda realizarse la operación. En estos casos, los costes y la incomodidad del paciente aumentan drásticamente.

Para limitar el aumento de temperatura del tejido en un intento de reducir la necrosis, algunas sierras quirúrgicas tradicionales proveen líquidos de refrigeración en el sitio quirúrgico. Véase, por ejemplo, la patente de Estados Unidos n.º 4.008.720 de Brinckmann *et al.* Estos dispositivos típicamente introducen un refrigerante en espacios entre segmentos en el filo de corte o dependen de métodos de pulverización para inundar el sitio de corte con líquido. Otra técnica empleada por los médicos es hacer cortes muy ligeros y aumentar el tiempo entre pasadas de la herramienta. Junto con la irrigación de la zona, el aumento de la temperatura ósea se reduce sensiblemente. Por supuesto, esta técnica aumenta el tiempo de operación y la fatiga del médico.

Varios investigadores han propuesto el uso de herramientas ultrasónicas para la separación ósea. Es bien conocido

el uso de instrumentos quirúrgicos ultrasónicos para cortar a través de diversos tejidos. A pesar de que estos dispositivos son superiores a las sierras tradicionales en varios aspectos, tales como tamaño reducido de la separación después del corte, ruido reducido, y capacidad superior para hacer cortes geométricos complejos, el aumento de temperatura en el hueso debido al calentamiento por fricción en la hoja/interfaz de tejido sigue siendo un problema significativo. El problema se ve exacerbado por el uso de ultrasonidos debido al rápido movimiento implicado en comparación con el de las sierras alternativas tradicionales. Algunos diseñadores han intentado reducir el calentamiento modificando la sección transversal de la hoja de corte. La patente de Estados Unidos No. 5,188,102 de Idernoto, la patente de Estados Unidos No. 4,188,952 de Loschilov, y la patente de Estados Unidos No. 5,261,922 de Hood todas muestran diseños de corte que tienen secciones transversales modificadas para reducir el calentamiento por fricción.

Varios dispositivos ultrasónicos han proporcionado refrigeración a la hoja de corte con diversos niveles de éxito. La patente de Estados Unidos No. 4,823,790 de Alperovich et al. muestra un diseño para una hoja de bisturí enfriada de manera criogénica. Sin embargo, este diseño en realidad puede dañar por congelación el tejido viable. Además, este diseño no proporciona ningún refrigerante en el tejido circundante que no está en contacto directo con la hoja. Las patentes de Estados Unidos números 5.205.817, 5.188.102 y 4.832.683 todas de Idemoto muestran ejemplos de instrumentos ultrasónicos con elementos para el enfriamiento por fluidos. Estos instrumentos, sin embargo, no proporcionan un flujo de refrigerante óptimo donde es necesario, principalmente en la porción de corte de la hoja, o aquellos que sí proporcionan refrigerante en la punta, interrumpen el filo de corte con orificios para el refrigerante. Un filo de corte interrumpido y desigual obstaculiza la manipulación y dificulta el guiado de la hoja sobre la superficie ósea.

Un fenómeno asociado con las herramientas ultrasónicas que actúa para obstaculizar los efectos beneficiosos de la irrigación del sitio de la operación es la atomización ultrasónica.

Cuando un cuerpo que vibra de manera ultrasónica entra en contacto con un fluido, ese fluido se rompe en pequeñas gotitas que tienen un tamaño inversamente proporcional a la frecuencia de vibración. En otras palabras, cuanto más alta sea la frecuencia, más pequeña y móvil será la gotita de líquido. Las gotitas creadas por vibraciones ultrasónicas pueden ser de tamaño muy pequeño, siendo algunas de menos de 1 micra de diámetro. Este fenómeno es bien conocido en la técnica. De hecho, muchos dispositivos destinados a atomizar líquidos, como humidificadores de habitaciones, nebulizadores médicos y boquillas de pulverización industriales se basan en este principio. Sin embargo, la presencia de partículas nebulizadas en el quirófano no está bien vista, ya que estas partículas pueden contener virus o bacterias. Además, parte del líquido se atomizará antes de llegar al sitio de operación, lo que reduce la eficiencia de refrigeración. Se necesita una manera efectiva de asegurar el transporte de líquidos.

Se desarrollaron dos dispositivos para resolver estos problemas. Estos dispositivos se describen en las patentes de Estados Unidos números 6.379.371 y 6.443.969. Las hojas de estas patentes son extremadamente eficaces no sólo en aplicaciones maxilofaciales como se ha descrito anteriormente, sino también en otras aplicaciones que implican cortes óseos. Una limitación de estas hojas es que las hojas deben meterse en el tejido óseo a modo de pincelada o émbolo, con la punta distal de la hoja como guía. Se ha demostrado que el avance de lado o lateral de la hoja después de realizar el corte inicial no es práctico. Además, después de realizar un corte, las hojas sólo pueden cortar el tejido que da a la incisión. Este modo de operación no es ventajoso en los casos en que debajo del hueso hay tejido extremadamente sensible, como tejido cerebral o de la médula espinal.

La patente japonesa JP H04 212338 describe una hoja quirúrgica ultrasónica que comprende un cuerpo de hoja y un vástago que se fija en un extremo a dicho cuerpo de hoja y que se puede conectar operativamente en un extremo opuesto a una fuente de vibraciones ultrasónicas, presentando dicho vástago un eje longitudinal, incluyendo dicho cuerpo de hoja una porción alargada y una porción de extremo distal en un extremo de dicha porción alargada opuesta a dicho vástago, presentando dicha porción de extremo distal un primer filo de corte orientado en una dirección distal alejándose de dicho vástago, presentando dicha porción alargada un segundo filo de corte orientado lateralmente alejándose de dicho eje, estando dicho cuerpo de hoja dispuesto de manera excéntrica con respecto a dicho eje, definiendo dicho cuerpo de hoja y dicho vástago un recorte o rebaje entre dicho vástago en un extremo proximal y dicha porción de extremo distal, estando dicha porción de extremo distal provista de una muesca y una superficie de distribución de líquido para suministrar líquido de irrigación y de refrigeración a dicho primer filo de corte, estando dicho vástago formado con un agujero o canal longitudinal para suministrar líquido de irrigación y refrigeración a dicho rebaje para su distribución a dicha superficie de distribución de líquido.

Objeto de la invención

La presente invención tiene por objeto proporcionar una hoja de corte ultrasónico mejorada de corte del tipo descrito anteriormente. Más específicamente, la invención tiene por objeto proporcionar una hoja de corte ultrasónico que, además de cortar en una dirección hacia adelante o distal lejos del usuario, es capaz de cortar lateralmente de manera eficaz, es decir, en una dirección sustancialmente perpendicular al eje de la hoja y, por tanto, sustancialmente perpendicular a la dirección de propagación de las ondas de compresión ultrasónicas. Además de cortar en una dirección hacia adelante o distal lejos del operador del instrumento, la hoja de corte ultrasónico es, preferiblemente, capaz de cortar hacia atrás, es decir, en una dirección proximal hacia el operador.

La presente invención proporciona una hoja mejorada para su uso con instrumentos de corte ultrasónico. Una realización de una hoja de corte ultrasónico conforme a la presente invención permite cortes con tamaño estrecho de separación después del corte, no requiere orificios taladrados con anterioridad para cortar, permite cortes geométricos complejos, tiene un filo de corte continuo, y tiene una característica de gancho que permite cortar hacia atrás, es decir, cortar en dirección proximal hacia el operador o usuario. La hoja aloja una irrigación líquida en la interfaz de hoja/tejido para reducir y limitar el daño térmico al tejido vivo. La presente invención apunta específicamente a la aplicación para cortar huesos viables en cirugías, aunque el dispositivo no es exclusivamente para esta aplicación.

Una hoja quirúrgica ultrasónica comprende, de acuerdo con la presente invención, las características de la reivindicación 1 y, por consiguiente, un cuerpo de hoja y un vástago. El vástago está fijado en un extremo al cuerpo de hoja y se puede conectar de manera operativa en un extremo opuesto a una fuente de vibraciones ultrasónicas. El vástago tiene un eje longitudinal. El cuerpo de hoja se dispone de manera excéntrica con respecto al eje. El cuerpo de hoja incluye una porción alargada orientada sustancialmente paralela al eje y además incluye una porción de extremo distal en un extremo de la porción alargada opuesta al vástago. La porción de extremo distal del cuerpo de hoja tiene un filo de corte orientado en una dirección distal lejos del vástago, mientras que la porción alargada tiene un filo de corte orientado lateralmente lejos del eje.

Típicamente, el vástago tiene una anchura de vástago en una dirección sustancialmente perpendicular al eje, el cuerpo de hoja tiene una anchura de hoja en una dirección sustancialmente perpendicular al eje, y la anchura de hoja es sustancialmente menor que la anchura de vástago. Además, el cuerpo de hoja tiene un espesor sustancialmente menor que la anchura de hoja.

Conforme a características adicionales de la presente invención, la porción de extremo distal del cuerpo de hoja es una porción de gancho, mientras que el cuerpo de hoja y el vástago definen un recorte o rebaje entre el vástago en un extremo proximal y la porción de gancho en el extremo distal del cuerpo de hoja.

Conforme con otra característica de la presente invención, la porción alargada del cuerpo de hoja se localiza completamente a un lado del eje. La porción alargada puede incluir un primer filo y un segundo filo sustancialmente paralelo entre sí y al eje, incluyendo al menos uno del primer filo y el segundo filo una sección roma. Alternativa o adicionalmente, al menos uno del primer filo y el segundo filo incluye una sección afilada.

Se contempla que la porción de gancho se proporciona con un filo de corte arqueado orientado en dirección distal, lejos del vástago, y con un filo de corte adicional orientado en dirección proximal, hacia el vástago. La porción de extremo distal en forma de gancho del cuerpo de hoja puede además estar provista de una muesca orientada en una dirección proximal y hacia el vástago. El filo de corte arqueado y/o el filo de corte adicional pueden ser un filo romo. En realizaciones particulares de la presente invención, el filo de corte arqueado se extiende a través de un arco de 180 grados o 90 grados.

El recorte o rebaje puede ser sustancialmente rectangular. El cuerpo de hoja puede incluir un filo de corte en forma de J orientado sustancialmente hacia afuera.

Conforme a una realización de la presente invención, una hoja quirúrgica ultrasónica tiene al menos tres filos de corte, que incluyen (1) un filo de corte orientado hacia afuera con una primera sección lineal que se extiende sustancialmente paralela al eje del vástago y una sección arqueada a lo largo del extremo distal del cuerpo de hoja, (2) un filo de corte orientado hacia atrás definido por la porción de extremo distal de gancho del cuerpo de hoja, y (3) una segunda sección lineal opuesta a la primera sección lineal. Cuando la porción alargada del cuerpo de hoja se dispone a un lado del eje, la segunda sección lineal se orienta hacia el eje. Preferiblemente, todo el cuerpo de hoja, incluyendo tres filos de corte, se dispone en un solo plano. La sección lineal orientada hacia afuera y la sección arqueada son continuas entre sí para formar un único filo de corte uniforme. La sección de arqueada puede comprender varios ángulos de sector y se encuentra dispuesta en el cuerpo de hoja sustancialmente opuesto al vástago.

Las secciones de corte rectas o lineales son longitudinales y están orientadas sustancialmente paralelas al eje de la hoja. En al menos una realización del filo de corte ultrasónico, la porción alargada de la hoja es cónica, el filo de corte orientado hacia afuera se extiende en un ángulo leve relativo al eje. Los filos de las secciones lineales no necesariamente deben tener la misma calidad de corte. Por ejemplo, el filo longitudinal exterior puede ser afilado y el filo interior puede ser romo, o viceversa.

El vástago se provee con un agujero que se extiende axialmente para transportar el líquido de refrigeración al cuerpo de hoja. El cuerpo de hoja se proporciona en un extremo opuesto al vástago con un rebaje que se comunica con el agujero para distribuir líquido desde la ranura hacia el filo de corte. El rebaje tiene preferiblemente una configuración que se asemeja a al menos a una porción del filo de corte. Cuando el filo de corte es circular y el cuerpo de hoja tiene una superficie plana entre la superficie de guía de distribución de fluido y el filo de corte, por ejemplo, el rebaje tiene una superficie de distribución de fluido inclinada con respecto a la superficie de hoja plana y se extiende a lo

largo de un arco circular.

Los filos de corte de una hoja de acuerdo con la presente invención son generalmente continuos, es decir, no tienen dientes, estrías ni huecos. Esta continuidad proporciona una superficie de contacto uniforme esencial para realizar cortes precisos. Por el contrario, en una hoja de corte ultrasónico que tiene dientes, estrías o interrupciones, la sensación del instrumento cambia y el instrumento es más difícil de guiar a medida que los dientes, las estrías o las interrupciones se mueven a través del hueso en el sitio quirúrgico. Los dientes en el filo de hoja no sólo no mejoran la velocidad de corte, sino que hacen difícil mantener el filo en una línea de corte predeterminada. Los filos de hoja continuos de la presente invención también dan una sensación constante al cirujano durante el proceso de corte, similar a la sensación de un hoja de bisturí estándar.

Una hoja de acuerdo con la presente invención proporciona al usuario la opción de cortar lateralmente a través del tejido de un paciente, es decir, en una dirección generalmente perpendicular al eje de la hoja y del vástago. Además, el usuario puede cortar tejido tirando hacia atrás hacia el extremo proximal del dispositivo después de enganchar material en la sección de gancho interior.

Una hoja de acuerdo con la presente invención puede tener una anchura particularmente pequeña, permitiendo un radio de corte más ajustado.

Una hoja de acuerdo con la presente invención resulta en menos hueso muerto y un tamaño de separación después del corte pequeño. Esto mantiene el corte estrecho y proporciona una cicatrización más rápida que si el hueso se sobrecalentara hasta la necrosis o si el corte fuese más ancho.

Una hoja quirúrgica ultrasónica de acuerdo con la presente invención puede ser utilizada para realizar una laminectomía vertebral. En un método quirúrgico tal, un cirujano a cargo de la operación utiliza una hoja de corte que presenta un cuerpo de hoja y un vástago, estando el vástago fijado en un extremo al cuerpo de hoja, presentando el cuerpo de hoja una porción de gancho en un extremo distal y opuesta al vástago, incluyendo la porción de gancho un primer filo de corte orientado en dirección distal lejos del vástago y un segundo filo de corte orientado en dirección proximal hacia el vástago. El método comprende (a) conectar de manera operativa el vástago en un extremo opuesto al cuerpo de hoja a una fuente de vibraciones ultrasónicas, (b) a continuación, mover la hoja hacia dentro de un paciente, (c) hacer vibrar de manera ultrasónica la hoja durante el movimiento de la hoja hacia dentro del paciente, de modo que el primer filo de corte corte los tejidos del paciente, (d) posteriormente, tirar de la hoja en una dirección proximal hacia fuera del paciente de modo que el segundo filo de corte se acople al tejido óseo del paciente, y (e) hacer vibrar de manera ultrasónica la hoja durante el tirón de la hoja para así cortar a través del tejido óseo.

El vástago puede tener un eje longitudinal, mientras que el cuerpo de hoja incluye una porción alargada que conecta el vástago con la porción de gancho, incluyendo la porción alargada un tercer filo de corte orientado al eje. En ese caso, el método comprende además desplazar lateralmente el cuerpo de hoja después de mover la hoja hacia adentro el paciente y antes de tirar de la hoja en una dirección proximal hacia afuera del paciente, y hacer vibrar de manera ultrasónica la hoja durante el desplazamiento de la hoja para así permitir que el tercer filo de corte corte a través de los tejidos del paciente.

La porción alargada del cuerpo de hoja se dispone completamente a un lado del eje, y la vibración de la hoja durante el desplazamiento de la hoja comprende hacer vibrar la porción alargada, al menos parcialmente, en una dirección ortogonal al eje. La colocación excéntrica del cuerpo de hoja en relación con el vástago sirve para generar una forma de onda de vibración transversal cuando la forma de onda de excitación que pasa al vástago de la hoja es completamente una onda de compresión longitudinal.

En el caso de una laminectomía vertebral, el tejido óseo es una lámina vertebral.

Descripción de las figuras

La Figura 1 es una vista lateral elevada de una hoja quirúrgica ultrasónica según una realización de la presente invención.

La Figura 2 es una vista lateral elevada de otra hoja quirúrgica ultrasónica según la presente invención.

La Figura 3 es una vista lateral elevada de una hoja quirúrgica ultrasónica adicional según la presente invención.

La Figura 4 es una vista lateral elevada de incluso otra hoja quirúrgica ultrasónica según la presente invención.

Descripción detallada de la invención

Como se muestra en la Figura 1, una hoja 110 quirúrgica ultrasónica comprende un cuerpo 112 de hoja y un vástago 114. El vástago 114 está fijado en un extremo al cuerpo 112 de hoja y se proporciona en un extremo opuesto con un

cuello 115 roscado de manera externa para conectar la hoja 110 a una fuente de vibraciones ultrasónicas (no se muestra). El vástago 114 incluye un cuerpo 116 cilíndrico proporcionado en lados opuestos con un par de superficies 118 planas acoplables mediante una llave inglesa para apretar y aflojar alternativamente la hoja de la fuente de vibraciones ultrasónicas. El vástago 118 se forma en un extremo distal con un par de superficies 120 inclinadas que se conectan de manera sencilla al cuerpo 112 de hoja.

El cuerpo 112 de hoja incluye una porción 122 proximal en forma de placa, una porción 124 longitudinal alargada y una porción 126 de extremo distal en forma de gancho, todas formadas integralmente de forma continua entre sí. El cuerpo 112 de hoja se dispone de manera excéntrica en relación con un eje 128 longitudinal de la hoja 110 y, en particular, del vástago 114. La porción 124 de hoja alargada es ligeramente cónica y está orientada sustancialmente paralela al eje 128. Una sección 130 de filo de corte alargada exterior de la porción 124 de hoja alargada está ligeramente inclinada con respecto al eje 128 y es continua en un extremo distal con un filo 132 de corte arqueado de manera circular definiendo una periferia distal de la porción 126 de extremo distal en forma de gancho.

El cuerpo 112 de hoja se dispone de manera excéntrica con respecto al eje 128 en el sentido de que la porción 124 de hoja longitudinal o alargada se dispone completamente a un lado del eje. Durante el uso de la hoja 110, se cree que esta excentricidad convierte una porción de la energía de las ondas de compresión ultrasónicas longitudinales en ondas transversales ultrasónicas, mediante lo cual una porción 124 de hoja alargada o longitudinal muestra un componente de movimiento orientado de manera sustancialmente transversal al eje 128 y al filo 130 de corte. Se cree que este movimiento transversal optimiza una acción de corte lateral del filo 130, en una dirección generalmente transversal al eje 128. Cuando una hoja de corte ultrasónica se forma simétricamente según se describe en las patentes de Estados Unidos números 6.379.371 y 6.443.969, la acción de corte generalmente está limitada a un lado delantero o distal de la hoja (filo 132 de corte en la Figura 1).

La porción 122 de hoja en forma de placa, la porción 124 de hoja longitudinal alargada, y la porción 126 de extremo distal en forma de gancho juntas definen un recorte o rebaje 134 entre el vástago 114 en un extremo proximal y la porción 126 de gancho en el extremo distal del cuerpo 112 de hoja. El recorte o el rebaje 134 es sustancial, pero no perfectamente rectangular, debido al aspecto cónico del cuerpo 112 de hoja y, más en particular, a la porción 126 de extremo distal que presenta una dimensión o anchura transversal más pequeña que la porción 122 proximal en forma de placa.

Un agujero o canal 136 proporcionado en el vástago 114 se comunica en un extremo distal con un agujero o canal 138 más estrecho en la porción 122 de hoja proximal. El canal 138 a su vez se comunica con el rebaje 134. Los canales 136 y 138 suministran líquido de irrigación y refrigeración al rebaje 134 para su distribución sobre el cuerpo 112 de hoja. Con ese fin, se proporcionan una muesca 140 y una superficie 142 de distribución de líquido en una porción 126 de extremo distal en forma de gancho del cuerpo 112 de hoja para colaborar en la conducción de un líquido de refrigeración hasta el filo 132 de corte.

La porción 126 de extremo distal del cuerpo 112 de hoja tiene un filo 144 de corte orientado en dirección proximal hacia desde el vástago 114, mientras que la porción 124 de hoja alargada tiene un filo 146 de corte orientado lateralmente hacia desde el eje 128. El filo 144 de corte es afilado, mientras que el filo 146 de corte es romo, presentando el espesor del cuerpo 112 de hoja a lo largo de la porción 124 longitudinal alargada del mismo.

El vástago 114 tiene una anchura SW1 de vástago en una dirección sustancialmente perpendicular al eje 128, mientras que la porción 124 alargada del cuerpo de hoja 112 tiene una anchura BW1 también medida en una dirección sustancialmente perpendicular al eje 128. La anchura BW1 de hoja es sustancialmente menor que la anchura SW1 de vástago, lo que facilita la disposición excéntrica del cuerpo 112 de hoja en relación con el vástago 114. El cuerpo 112 de hoja tiene un espesor (no se muestra) sustancialmente menor que la anchura BW1 de hoja.

El filo 132 de corte arqueado de la porción 126 de extremo distal se extiende a través de un arco de 180 grados en la realización de la Figura 1. Los filos 132 y 130 de corte juntos definen un filo de corte sustancialmente en forma de J orientado hacia afuera (no marcado por separado). La hoja 110 quirúrgica ultrasónica tiene, por lo tanto, varios filos de corte que incluyen (1) este filo de corte en forma de J orientado hacia afuera con una sección 130 lineal y sección 132 arqueada, (2) un filo 144 de corte orientado hacia atrás, y (3) una sección 146 lineal orientada hacia adentro o de manera opuesta al filo 130 de corte. La sección 132 arqueada puede comprender varios ángulos de sector y está dispuesta sobre el cuerpo de hoja sustancialmente opuesto al vástago 114.

Las secciones o filos 130 y 146 de corte rectas o lineales son longitudinales y están orientadas sustancialmente paralelas al eje 128 de la hoja 110. La porción 124 alargada del cuerpo 112 de hoja es cónica, el filo 130 de corte orientado hacia afuera se extiende en un ángulo de 5-15 grados con respecto al eje 128.

Los filos 130 y 146 de corte no necesariamente deben tener la misma calidad de corte. Por ejemplo, el filo 130 longitudinal exterior puede ser afilado y el filo 146 interior puede ser romo, o viceversa.

Los filos 130, 132, 144, 146 de corte de la hoja 110 son continuos (excepto para la muesca 140), es decir, no tienen dientes, estrías o huecos. Esta continuidad proporciona una superficie de contacto uniforme esencial para realizar

cortes precisos.

La Figura 2 describe otra hoja 210 quirúrgica ultrasónica que comprende un cuerpo 212 de hoja y un vástago 214. El vástago 214 está fijado en un extremo al cuerpo 212 de hoja y se proporciona en un extremo opuesto con un cuello 215 roscado externamente para conectar la hoja 210 a una fuente de vibraciones ultrasónicas (no se muestra). El vástago 214 incluye un cuerpo 216 cilíndrico proporcionado en lados opuestos con un par de superficies 218 planas acoplables mediante una llave inglesa para apretar y aflojar alternativamente la hoja de la fuente de vibraciones ultrasónicas. El vástago 218 se forma en un extremo distal con un par de superficies 220 inclinadas que se conectan de manera sencilla al cuerpo 212 de hoja.

El cuerpo 212 de hoja no incluye una porción proximal en forma de placa como la porción 122 proximal en forma de placa del cuerpo 112 de hoja. En su lugar, el vástago 214 es directamente continuo con una porción 224 longitudinal alargada del cuerpo 212 de hoja.

El cuerpo 212 de hoja incluye además una porción 226 de extremo distal en forma de gancho formada integralmente de forma continua con la porción 224 de hoja alargada. El cuerpo 212 de hoja se dispone de forma excéntrica en relación con un eje 228 longitudinal de la hoja 210 y, en particular, del vástago 214, debido a una disposición lateral escalonada de la porción 224 alargada en relación con el vástago 214. Durante el uso de la hoja 210, se cree que esta excentricidad convierte una porción de la energía de las ondas de compresión ultrasónicas longitudinales en ondas transversales ultrasónicas, mediante lo cual la porción 224 de hoja alargada o longitudinal muestra un componente de movimiento orientado sustancialmente transversal al eje 228 y al filo 230 de corte. Se cree que este movimiento transversal optimiza una acción de corte lateral del filo 230, en una dirección generalmente transversal al eje 228.

La porción 224 de hoja alargada es rectangular y tiene una anchura BW2 uniforme. La porción 224 de hoja alargada está orientada sustancialmente paralela al eje 228. Una sección 230 de filo de corte alargada exterior de la porción 224 de hoja alargada está ligeramente inclinada con respecto al eje 228 y es continua en un extremo distal con un filo 232 de corte arqueado de manera circular definiendo una periferia distal de la porción 226 de extremo distal en forma de gancho.

El extremo distal del vástago 214, la porción 224 de hoja longitudinal alargada, y la porción 226 de extremo distal en forma de gancho juntos definen un recorte o rebaje 234 rectangular entre el vástago 214 en un extremo proximal y la porción 226 de gancho en el extremo distal del cuerpo 212 de hoja.

Un agujero o canal 236 proximal en el vástago 214 se comunica en un extremo distal con un agujero o canal 238 más estrecho en un extremo distal cónico (no marcado por separado) del vástago 214. El canal 238 a su vez se comunica con el rebaje 234. Los canales 236 y 238 suministran líquido de irrigación y refrigeración al rebaje 234 para su distribución sobre el cuerpo 212 de hoja. Con ese fin, se proporcionan una muesca 240 y una superficie 242 de distribución de líquido en la porción 226 de extremo distal en forma de gancho del cuerpo 212 de hoja para colaborar en la conducción de un líquido de refrigeración hasta el filo 232 de corte.

La porción 226 de extremo distal del cuerpo 212 de hoja tiene un filo 244 de corte afilado y un filo 245 de corte romo orientado en una dirección proximal hacia desde el vástago 214, mientras que la porción 224 de hoja alargada tiene un filo 246 de corte romo orientado lateralmente hacia desde el eje 228. Los filos 245 y 246 de corte son romos y tienen el espesor del cuerpo 212 de hoja.

El vástago 214 tiene una anchura SW2 de vástago en una dirección sustancialmente perpendicular al eje 228, mientras que la porción 224 alargada del cuerpo 212 de hoja tiene una anchura BW2 también medida en una dirección sustancialmente perpendicular al eje 228. La anchura BW2 de hoja es sustancialmente menor que la anchura SW2 de vástago, lo que facilita la disposición excéntrica del cuerpo 212 de hoja en relación con el vástago 214. El cuerpo 212 de hoja tiene un espesor (no se muestra) sustancialmente menor que la anchura BW2 de hoja.

El filo 232 de corte arqueado de la porción 226 de extremo distal se extiende a través de un arco de 180 grados en la realización de la Figura 2. Los filos 232 y 230 de corte juntos definen un filo de corte sustancialmente en forma de J orientado hacia afuera (no marcado por separado). La hoja 210 quirúrgica ultrasónica tiene, por lo tanto, varios filos de corte incluyendo (1) este filo de corte en forma de J orientado hacia afuera con una sección 230 lineal y una sección 232 arqueada, (2) filos 244 y 245 de corte orientados hacia atrás, y (3) una sección 246 lineal orientada hacia adentro u opuesta al filo 230 de corte. En un lado orientado lateralmente hacia afuera, la porción 224 de hoja alargada también puede incluir una sección 248 de filo de corte romo. La sección 232 arqueada puede comprender varios ángulos de sector y está dispuesta sobre el cuerpo de hoja sustancialmente opuesta al vástago 214.

Las secciones o filos 230, 246 y 248 de corte rectas o lineales son longitudinales y están orientadas paralelas al eje 228 de la hoja 210. Los filos 230, 232, 244, 246 de corte de la hoja 210 son continuos (excepto para la muesca 240), es decir, no tienen dientes, estrías o huecos. Esta continuidad proporciona una superficie de contacto uniforme esencial para realizar cortes precisos.

Como se muestra en la Figura 3, una hoja 310 quirúrgica ultrasónica comprende un cuerpo 312 de hoja y un vástago 314. El vástago 314 está fijado en un extremo al cuerpo 312 de hoja y se proporciona en un extremo opuesto con un cuello 315 roscado externamente para conectar la hoja 310 a una fuente de vibraciones ultrasónicas (no se muestra). El vástago 314 incluye un cuerpo 316 cilíndrico proporcionado en lados opuestos con un par de superficies 318 planas acoplables mediante una llave inglesa para apretar y aflojar alternativamente la hoja de la fuente de vibraciones ultrasónicas. El vástago 318 se forma en un extremo distal con un par de superficies 320 inclinadas que se conectan de manera sencilla al cuerpo 312 de hoja.

El cuerpo 312 de hoja incluye una porción 322 proximal en forma de placa, una porción 324 longitudinal alargada, y una porción 326 de extremo distal en forma de gancho, todas formadas integralmente de forma continua entre sí. El cuerpo 312 de hoja se dispone de manera excéntrica en relación con un eje 328 longitudinal de la hoja 310 y, en particular, del vástago 314. La porción 324 de hoja alargada es ligeramente cónica y está orientada sustancialmente paralela al eje 328. Una sección 330 de filo de corte alargada exterior de la porción 324 de hoja alargada está ligeramente inclinada con respecto al eje 328 y es continua en un extremo distal con un filo 332 de corte arqueado de manera circular definiendo una periferia distal de la porción 326 de extremo distal en forma de gancho.

El cuerpo 312 de hoja se dispone de manera excéntrica con respecto al eje 328 en el sentido de que la porción 324 de hoja longitudinal o alargada se dispone completamente a un lado del eje. Durante el uso de la hoja 310, se cree que esta excentricidad convierte una porción de la energía de las ondas de compresión ultrasónicas longitudinales en ondas transversales ultrasónicas, mediante lo cual la porción 324 de hoja alargada o longitudinal muestra un componente de movimiento orientado sustancialmente transversal al eje 328 y al filo 330 de corte. Se cree que este movimiento transversal optimiza una acción de corte lateral del filo 330, en una dirección generalmente transversal al eje 328.

La porción 322 de hoja en forma de placa, la porción 324 de hoja longitudinal alargada, y la porción 326 de extremo distal en forma de gancho juntas definen un recorte o rebaje 334 rectangular hueco entre el vástago 314 en un extremo proximal y la porción 326 de gancho en el extremo distal del cuerpo 312 de hoja.

Un agujero o canal 336 proporcionado en el vástago 314 se comunica en un extremo distal con un agujero o canal 338 más estrecho en la porción 322 de hoja proximal. El canal 138 a su vez se comunica con el rebaje 334. Los canales 336 y 338 suministran líquido de irrigación y refrigeración al rebaje 334 para su distribución sobre el cuerpo 312 de hoja. Con ese fin, se proporcionan una muesca 340 y una superficie 342 de distribución de líquido en una porción 326 de extremo distal en forma de gancho del cuerpo 312 de hoja para colaborar en la conducción de un líquido de refrigeración hasta el filo 332 de corte.

La porción 326 de extremo distal del cuerpo 312 de hoja tiene un filo 344 de corte orientado en dirección proximal hacia desde el vástago 314, mientras que la porción 324 de hoja alargada tiene un filo 346 de corte orientado lateralmente hacia desde el eje 328. El filo 344 de corte 344 es afilado (debido a la formación de la muesca 340 y superficie 334) mientras que el filo 346 de corte es romo, teniendo el espesor del cuerpo 312 de hoja a lo largo de la porción 324 longitudinal alargada del mismo.

El vástago 314 tiene una anchura SW3 de vástago en una dirección sustancialmente perpendicular al eje 328, mientras que la porción 324 alargada del cuerpo 312 de hoja tiene una anchura BW3 también medida en una dirección sustancialmente perpendicular al eje 328. La anchura BW3 de hoja es sustancialmente menor que la anchura SW3 de vástago, lo que facilita la disposición excéntrica del cuerpo 312 de hoja en relación con el vástago 314. El cuerpo 312 de hoja tiene un espesor (no se muestra) sustancialmente menor que la anchura BW3 de hoja.

El filo 332 de corte arqueado de la porción 326 de extremo distal se extiende a través de un arco de 90 grados en la realización de la Figura 3. Los filos 332 y 330 de corte juntos definen un filo de corte en forma de J orientado sustancialmente hacia afuera (no marcado por separado). La hoja 310 quirúrgica ultrasónica tiene, por lo tanto, varios filos de corte que incluyen (1) este filo de corte en forma de J orientado hacia afuera con una sección 330 lineal y sección 332 arqueada, (2) un filo 344 de corte orientado hacia atrás, y (3) una sección 346 lineal orientada hacia adentro o de manera opuesta al filo 330 de corte. Además, la porción 324 de hoja alargada puede estar provista de un filo 348 de corte romo orientado lateralmente hacia afuera. La sección 332 arqueada puede comprender varios ángulos de sector y está dispuesta sobre el cuerpo de hoja sustancialmente opuesta al vástago 314.

Las secciones o filos 330 y 346 de corte rectas o lineales son longitudinales y están orientadas sustancialmente paralelas al eje 328 de la hoja 310. La porción 324 alargada del cuerpo 312 de hoja es cónica, el filo 330 de corte orientado hacia afuera se extiende en un ángulo de 5-15 grados con respecto al eje 328.

Los filos 130, 330, 332, 346 de corte de la hoja 310 son continuos (excepto para la muesca 340), es decir, no tienen dientes, estrías o huecos. Esta continuidad proporciona una superficie de contacto uniforme esencial para realizar cortes precisos.

Como se muestra en la Figura 4, incluso otra hoja 410 quirúrgica ultrasónica comprende un cuerpo 412 de hoja y un

vástago 414. El vástago 414 está fijado en un extremo al cuerpo 412 de hoja y se proporciona en un extremo opuesto con un cuello 415 roscado externamente para conectar la hoja 410 a una fuente de vibraciones ultrasónicas (no se muestra). El vástago 414 incluye un cuerpo 416 cilíndrico proporcionado en lados opuestos con un par de superficies 418 planas acoplables mediante una llave inglesa para apretar y aflojar alternativamente la hoja de la fuente de vibraciones ultrasónicas. El vástago 418 se forma en un extremo distal con un par de superficies 420 inclinadas que se conectan de manera sencilla al cuerpo 412 de hoja.

El cuerpo 412 de hoja no incluye una porción proximal en forma de placa como la porción 142 proximal en forma de placa del cuerpo 112 de hoja. En su lugar, el vástago 414 es directamente continuo con una porción 424 longitudinal alargada del cuerpo 412 de hoja.

El cuerpo 412 de hoja incluye además una porción 426 de extremo distal en forma de gancho truncada formada integralmente de forma continua con la porción 424 de hoja alargada. El cuerpo 412 de hoja se dispone de forma excéntrica en relación con un eje 428 longitudinal de hoja 410 y, en particular, con un vástago 414, debido a una disposición lateral escalonada de la porción 424 alargada en relación con el vástago 414 y el eje 428. Durante el uso de la hoja 410, se cree que esta excentricidad convierte una porción de la energía de las ondas de compresión ultrasónicas longitudinales en ondas transversales ultrasónicas, mediante lo cual la porción 424 de hoja alargada o longitudinal muestra un componente de movimiento orientado sustancialmente transversal al eje 428 y al filo 430 de corte. Se cree que este movimiento transversal optimiza una acción de corte lateral del filo 430, en una dirección generalmente transversal al eje 428.

La porción 424 de hoja alargada es rectangular y tiene una anchura BW2 uniforme. La porción 424 de hoja alargada está orientada sustancialmente paralela al eje 428. Una sección 430 de filo de corte alargada exterior de la porción 424 de hoja alargada es paralela al eje 428, y es continua en un extremo distal con un filo 432 de corte arqueado de manera circular que define una periferia distal de la porción 426 de extremo distal en forma de gancho.

El extremo distal del vástago 414, la porción 424 de hoja longitudinal alargada, y la porción 426 de extremo distal en forma de gancho juntos definen un recorte o rebaje 434 rectangular hueco o delgado entre el vástago 414 en un extremo proximal y la porción 426 de gancho en el extremo distal del cuerpo 412 de hoja.

Un agujero o canal 436 proximal en el vástago 414 se comunica en un extremo distal con un agujero o canal 438 más estrecho en un extremo distal cónico (no marcado por separado) del vástago 414. El canal 138 a su vez se comunica con el rebaje 434. Los canales 436 y 438 suministran líquido de irrigación y refrigeración al rebaje 434 para su distribución sobre el cuerpo 412 de hoja. Con ese fin, se proporcionan una muesca 440 y una superficie 442 de distribución de líquido en una porción 426 de extremo distal en forma de gancho del cuerpo 412 de hoja para colaborar en la conducción de un líquido de refrigeración hasta el filo 432 de corte.

La porción 426 de extremo distal del cuerpo 412 de hoja tiene un filo 444 de corte afilado (debido a la formación de muesca 440 y superficie 434) orientado en dirección proximal hacia desde el vástago 414, mientras que la porción 424 de hoja alargada tiene un filo 446 de corte romo orientado lateralmente hacia desde el eje 428. El filo 446 de corte es romo y tiene el espesor del cuerpo 412 de hoja.

El vástago 414 tiene una anchura SW4 de vástago en una dirección sustancialmente perpendicular al eje 428, mientras que la porción 424 alargada del cuerpo 412 de hoja tiene una anchura BW4 también medida en una dirección sustancialmente perpendicular al eje 428. La anchura BW4 de hoja es sustancialmente menor que la anchura SW4 de vástago, lo que facilita la disposición excéntrica del cuerpo 412 de hoja en relación con el vástago 414. El cuerpo 412 de hoja tiene un espesor (no se muestra) sustancialmente menor que la anchura BW4 de hoja.

El filo 432 de corte arqueado de la porción 426 de extremo distal se extiende a través de un arco de 90 grados en la realización de la Figura 4. Los filos 432 y 430 de corte juntos definen un filo de corte en forma de J orientado sustancialmente hacia afuera (no marcado por separado). La hoja 410 quirúrgica ultrasónica tiene, por lo tanto, varios filos de corte incluyendo (1) este filo de corte en forma de J orientado hacia afuera con una sección 430 lineal y una sección 432 arqueada, (2) filos 444 y 445 de corte orientados hacia atrás, y (3) una sección 446 lineal orientada hacia adentro u opuesta al filo 430 de corte. En un lado orientado lateralmente hacia afuera, la porción 424 de hoja alargada también puede incluir una sección 448 de filo de corte romo. La sección 432 arqueada puede comprender varios ángulos de sector y está dispuesta sobre el cuerpo de hoja sustancialmente opuesta al vástago 414.

Las secciones o filos 430, 446 y 448 de corte rectas o lineales son longitudinales y están orientadas paralelas al eje 428 de la hoja 410. Los filos 130, 430, 432, 446 de corte de la hoja 410 son continuos (excepto para la muesca 440), es decir, no tienen dientes, estrías o huecos. Esta continuidad proporciona una superficie de contacto uniforme esencial para realizar cortes precisos.

Las hojas 110, 210, 310, y 410 quirúrgicas ultrasónicas son especialmente adecuadas para realizar una laminectomía espinal. El vástago 114, 214, 314, 414 está conectado en un extremo opuesto al cuerpo 112, 212, 312, 412 de hoja a una fuente de vibraciones ultrasónicas (no se muestra). A partir de entonces, la hoja 110, 210, 310,

410 se mueve hacia adentro de un paciente, la hoja vibra ultrasónicamente durante este movimiento, de modo que el filo 132, 232, 332, 432 de corte corta los tejidos del paciente. Posteriormente, el cirujano saca la hoja 110, 210, 310, 410 en dirección proximal fuera del paciente para que el filo 144, 244, 344, 444 de corte se acople al tejido óseo del paciente. La hoja 110, 210, 310, 410 vibra ultrasónicamente mientras se tira de la hoja contra el tejido óseo para permitir así el corte del tejido óseo mediante el filo 144, 244, 344, 444 de corte.

El cuerpo 112, 212, 312, 412 de hoja se desplaza lateralmente después de la inserción o movimiento de la hoja 110, 210, 310, 410 hacia el paciente y antes de tirar de la hoja en dirección proximal hacia afuera del paciente. La hoja 110, 210, 310, 410 vibra ultrasónicamente durante el desplazamiento lateral de la hoja para permitir así que el filo 146, 246, 346, 446 de corte corte a través de los tejidos del paciente según sea necesario. Debido a la disposición excéntrica de la porción 124, 224, 324, 424 de hoja alargada por ejemplo, completamente a un lado del eje 128, 228, 328, 428 de vástago, una transmisión de una onda de compresión ultrasónica longitudinal en la hoja 110, 210, 310, 410 a través del vástago 114, 214, 314, 414 durante el desplazamiento de la hoja da lugar a una onda de cizallamiento ultrasónica transversal que hace vibrar la porción 124, 224, 324, 424 de hoja alargada en una dirección ortogonal al eje.

REIVINDICACIONES

1. Una hoja (110, 210, 310, 410) quirúrgica ultrasónica que comprende un cuerpo (112, 212, 312, 412) de hoja y un vástago (114, 214, 314, 414), estando dicho vástago (114, 214, 314, 414) que se fija en un extremo a dicho cuerpo (112, 212, 312, 412) de hoja y que se puede conectar operativamente en un extremo opuesto a una fuente de vibraciones ultrasónicas, presentando dicho vástago (114, 214, 314, 414) un eje (128, 228, 328, 428) longitudinal, incluyendo dicho cuerpo (112, 212, 312, 412) de hoja una porción (124, 224, 324, 424) alargada orientada paralela a dicho eje (128, 228, 328, 428) y una porción (126, 226, 326, 426) de extremo distal en un extremo de dicha porción (124, 224, 324, 424) alargada opuesta a dicho vástago (114, 214, 314, 414), presentando dicha porción (126, 226, 326, 426) de extremo distal un primer filo (132, 232, 332, 432) de corte orientado en una dirección distal lejos de dicho vástago (114, 214, 314, 414), presentando dicha porción (124, 224, 324, 424) alargada un segundo filo (130, 230, 330, 430) de corte orientado lateralmente lejos de dicho eje (128, 228, 328, 428), estando dicho cuerpo (112, 212, 312, 412) de hoja dispuesto de manera excéntrica en relación con dicho eje (128, 228, 328, 428) en el sentido de que la porción (124, 224, 324, 424) alargada está totalmente dispuesta a un lado del eje (128, 228, 328, 428), definiendo dicho cuerpo (112, 212, 312, 412) de hoja y dicho vástago (114, 214, 314, 414) un corte o rebaje (134, 234, 334, 434) entre dicho vástago (114, 214, 314, 414) en un extremo proximal y dicha porción (126, 226, 326, 426) de extremo distal, estando dicha porción (126, 226, 326, 426) de extremo distal proporcionada con una muesca (140, 240, 340, 440) en un extremo distal del corte o el rebaje (134, 234, 334, 434) y orientada en una dirección proximal hacia dicho vástago (114, 214, 314, 414) y una superficie (142, 242, 342, 442) de distribución de líquido para suministrar líquido de irrigación y refrigeración a dicho filo (132, 232, 332, 432) de corte, estando dicho vástago (114, 214, 314, 414) formado con un agujero o canal (136, 236, 336, 436) longitudinal que se comunica directamente con el corte o rebaje (134, 234, 334, 434) en un extremo proximal del mismo para suministrar líquido de irrigación y refrigeración a dicho rebaje (134, 234, 334, 434) para su distribución a dicha superficie (142, 242, 342, 442) de distribución de líquido.
2. La hoja quirúrgica definida en la reivindicación 1 en la que dicha porción (126, 226, 326, 426) de extremo distal tiene un tercer filo de corte orientado en dirección proximal hacia dicho vástago (114, 214, 314, 414).
3. La hoja quirúrgica definida en la reivindicación 2 en la que dicho tercer filo de corte es un filo de corte romo.
4. La hoja quirúrgica definida en cualquiera de las reivindicaciones anteriores en las que dicho primer filo (132, 232, 332, 432) de corte es un filo de corte arqueado, siendo dicho primer filo (132, 232, 332, 432) de corte y dicho segundo filo (130, 230, 330, 430) de corte continuos uno con el otro.
5. La hoja quirúrgica definida en la reivindicación 4 en la que dicho filo de corte arqueado se extiende a través de un arco tomado del grupo que consiste en 180 grados y 90 grados.
6. La hoja quirúrgica definida en la reivindicación 1 en la que dicho primer filo de corte y dicho segundo filo de corte juntos definen un filo de corte en forma de J.

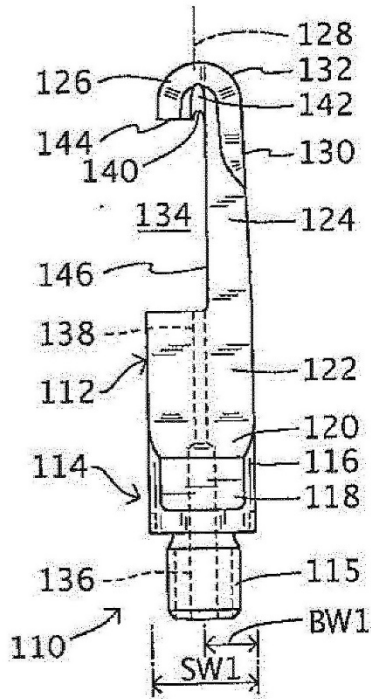


FIG. 1

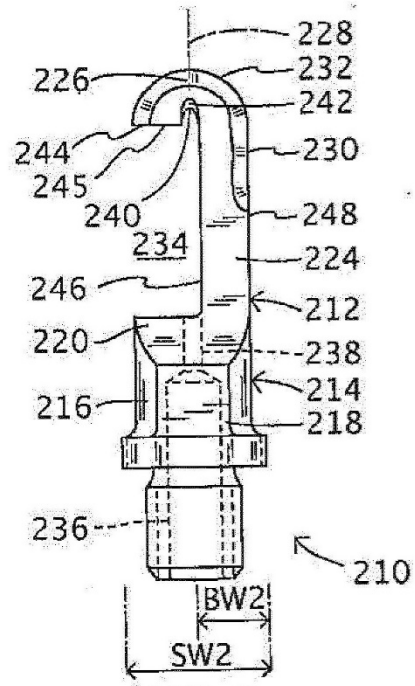


FIG. 2

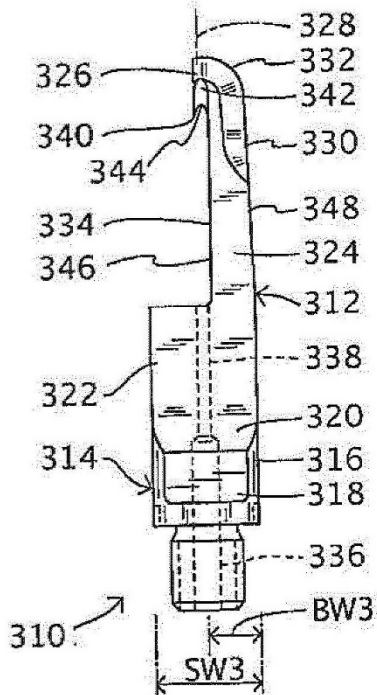


FIG. 3

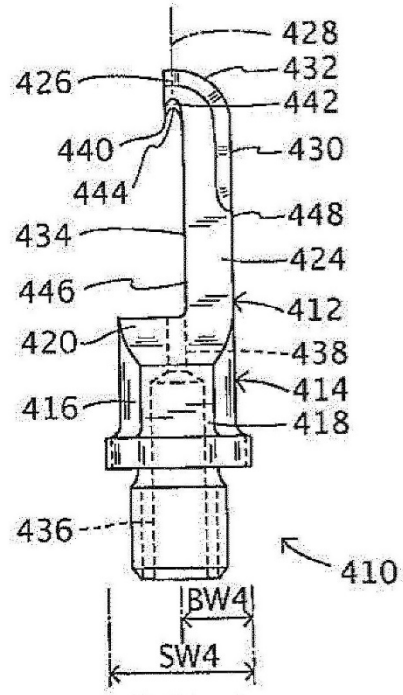


FIG. 4