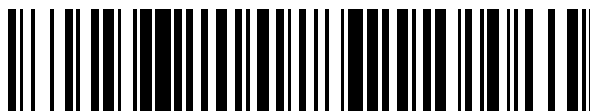


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 828 096**

51 Int. Cl.:

**A61B 17/14** (2006.01)

**B27B 33/02** (2006.01)

**B23D 61/12** (2006.01)

**B27B 19/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.05.2009 PCT/US2009/045378**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.12.2009 WO09151958**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.05.2009 E 09763249 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.09.2020 EP 2330988**

54 Título: **Hoja de microsierra para sierras quirúrgicas para cortar huesos**

30 Prioridad:

**11.06.2008 US 136956**

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

**25.05.2021**

73 Titular/es:

**MEDTRONIC PS MEDICAL, INC. (100.0%)  
125 Cremona Drive  
Goleta, CA 93117, US**

72 Inventor/es:

**BOYKIN, CHRISTOPHER, M.**

74 Agente/Representante:

**SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio**

ES 2 828 096 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 microsierra para sierras quirúrgicas para cortar huesos

5 Campo de la invención

La presente descripción se refiere a un sistema quirúrgico de corte de hueso y, más particularmente, a una hoja de microsierra adecuada para su uso con una sierra de corte quirúrgico.

10 Antecedentes

Las sierras quirúrgicas para cortar huesos, tal como las sierras quirúrgicas de tipo sagital u oscilante, cortan de manera más efectiva a velocidades muy altas, tal como, por ejemplo, a 10 000-40 000 ciclos por minuto. Estas altas velocidades introducen altos niveles de vibración y pueden hacer que la hoja se desplace durante un corte. En consecuencia, los cortes de la hoja típicamente tienen un grosor considerablemente mayor que el ancho de la propia hoja. Por ejemplo, una hoja de corte que tiene un grosor de 0,381 mm (0,015 pulgadas) puede ser incapaz de cortar una ranura que tenga un ancho de menos de 0,762 mm (0,030 pulgadas). Además, debido a que las sierras funcionan a velocidades tan altas, la vibración excesiva puede fatigar rápidamente la mano o la muñeca del cirujano. A medida que aumenta la fatiga, puede ser más difícil mantener la misma precisión y exactitud.

20 Un problema que contribuye es la manera en que se une la hoja a la sierra. Los sistemas convencionales usan pasadores ubicados cerca de la línea central de la porción de unión de la hoja, lo que resulta en un brazo de momento corto para accionar la hoja. En consecuencia, durante el corte irregular, tal como un corte curvo o un corte que no se realiza a lo largo de la trayectoria oscilante normal de la hoja de sierra, la hoja puede desplazarse y posiblemente aflojarse. Esto puede dar como resultado cortes que tengan un ancho considerablemente mayor que el ancho de la hoja.

25 Las sierras y hojas para cortar huesos se conocen por los documentos US 2003/199880, US 2004/243136 y WO 2007/041027.

30 Los dispositivos descritos en la presente descripción superan una o más de las deficiencias de la técnica anterior.

**Resumen**

35 En un aspecto ilustrativo, la presente divulgación está dirigida a una hoja de corte quirúrgica como se define en la reivindicación 1.

En otro aspecto ilustrativo, la presente divulgación está dirigida a un conjunto de hojas de corte como se define en la reivindicación 14.

40 Estas y otras características serán evidentes a partir de la siguiente descripción.

**Breve descripción de los dibujos**

45 La Figura 1 es una ilustración de un sistema quirúrgico de corte de hueso oscilante ilustrativo.

La Figura 2 es una ilustración de un ensamble de collarín ilustrativo del sistema quirúrgico de la Figura 1.

50 La Figura 3 es una ilustración de una sección transversal del ensamble de collarín ilustrativo de la Figura 2.

La Figura 4 es una ilustración de un conducto de accionamiento ilustrativo del ensamble de collarín de la Figura 2.

55 La Figura 5 es una ilustración de un manguito ilustrativo del ensamble de collarín de la Figura 2.

Las Figuras 6 y 7 son ilustraciones de una hoja de microsierra ilustrativa del sistema quirúrgico de corte de hueso de la Figura 1.

60 La Figura 8 es una ilustración del conducto de accionamiento de la Figura 3 con una hoja de microsierra.

La Figura 9 es una ilustración del manguito de la Figura 4 con una hoja de microsierra en su lugar.

Las Figuras 10-12 son ilustraciones de hojas de microsierra ilustrativas adicionales que pueden usarse con el sistema quirúrgico de corte de hueso.

65 La Figura 13 es una ilustración de un conjunto de hojas ilustrativo que tiene una pluralidad de hojas de microsierra

Las Figuras 14 y 15 son ilustraciones de componentes de un ensamble de collarín alternativo.

La Figura 16 es una ilustración de un sistema quirúrgico de corte de hueso sagital ilustrativo.

5

Descripción detallada

Con el fin de promover una comprensión de los principios de la invención, ahora se hará referencia a modalidades o ejemplos ilustrados en los dibujos, y se usará un lenguaje específico para describir lo mismo. Sin embargo, se entenderá que no se pretende limitar el alcance de la invención. Cualquier alteración y modificaciones adicionales en las modalidades descritas, y cualquier aplicación adicional de los principios de la invención como se describe en la presente descripción se contemplan tal como normalmente se le ocurriría a un experto en la materia a la que se refiere la descripción.

10

15

En general, la presente descripción se refiere a un sistema quirúrgico de corte de hueso que incluye una sierra quirúrgica para cortar huesos, de alta velocidad, manual, tal como una sierra sagital u oscilante, y una hoja de microsierra de corte. La sierra incluye un ensamble de collarín con pasadores o resaltes sobresalientes que se engranan o se extienden dentro de las aberturas de la hoja de corte, asegurando de esta manera la hoja en su lugar en el ensamble de collarín. Para minimizar las fuerzas del momento en el interior de la hoja cuando la hoja está girando, las protuberancias en el ensamble de collarín y las aberturas en la hoja de sierra se colocan hacia el perímetro exterior del ensamble de collarín y hacia el perímetro exterior de la hoja de sierra. En una modalidad, las aberturas son muescas formadas a lo largo del borde exterior de la hoja de sierra. Al mover las fuerzas del momento hacia el exterior de la hoja de sierra, puede reducirse la vibración de la hoja. La reducción de la vibración aumenta la precisión del corte, lo que puede reducir el trauma del paciente y acelerar el tiempo de recuperación, así como reducir la fatiga del cirujano. En algunas modalidades, las hojas de microsierra incluyen un sobremolde amortiguador que interactúa con el ensamble de collarín. Esto también puede reducir la vibración de la hoja. Además, el sobremolde puede ayudar con la identificación de la hoja.

20

25

30

Volviendo ahora a la Figura 1, la presente descripción se dirige a un sistema quirúrgico de corte de hueso 100 que incluye una sierra quirúrgica 102 y una hoja de microsierra removible de manera selectiva 104. La sierra quirúrgica 102 incluye una pieza de mano 106, un cable 108 y un conector 110 que se configura para acoplarse de manera extraíble con una fuente de energía. El conector 110 es meramente ilustrativo, y un experto en la técnica debería tener claro que puede usarse cualquier conector adecuado, y en algunas modalidades, el cable 108 en sí mismo puede acoplarse a la fuente de energía sin el uso de un conector. Las modalidades adicionales contempladas incluyen una fuente de energía como parte de la pieza de mano 106, tal como una pieza de mano alimentada por batería.

35

40

La pieza de mano 106 incluye un ensamble de motor 112, una empuñadura 114 y un ensamble de collarín 116. En algunas modalidades, el ensamble de motor 112 está alojado dentro de la empuñadura 114, mientras que en otras modalidades, se dispone adyacente a la empuñadura 114. Se contempla que puede usarse cualquier sistema adecuado para controlar la sierra quirúrgica 102. Por ejemplo, algunas modalidades incluyen un sistema de disparo dispuesto en la pieza de mano 106 para proporcionar un control manual de la velocidad de corte, o alternativamente, un pedal para el pie asociado con la pieza de mano 106 a través de la fuente de energía para proporcionar las entradas de control. También se contemplan otros sistemas de control.

45

50

Las Figuras 2-5 muestran una porción del ensamble de collarín ilustrativo 116. El ensamble de collarín 116 asegura la hoja de sierra 104 a la sierra quirúrgica 104 y transfiere una fuerza de accionamiento desde el motor a la hoja. En esta modalidad, se incluye un conducto de accionamiento 118 y un manguito 120 que define un eje de collarín longitudinal 122. El manguito 120 recibe y se extiende alrededor del conducto de accionamiento 118 y es axialmente móvil a lo largo del eje del collarín 122 con relación al conducto de accionamiento 118, permitiendo el acoplamiento selectivo con la hoja 104.

55

El conducto de accionamiento 118 se muestra con mayor detalle en las Figuras 3 y 4. Aquí, el conducto de accionamiento incluye un cabezal 124 que forma un extremo distal del conducto de accionamiento y un vástago 126 que se extiende proximalmente desde el cabezal 124. Estos juntos definen un eje del conducto 127 (Figura 4) que se extiende longitudinalmente a través del conducto.

60

Con referencia a las Figuras 3 y 4, el cabezal 124 incluye una superficie externa 128 orientada distalmente, una superficie de contacto de la hoja orientada proximalmente 130 adyacente al vástago 126, y un perímetro exterior 132 que se extiende entre ellas. La superficie de contacto de la hoja 130 incluye un borde interior 134, que en esta modalidad se define donde el vástago 126 y la superficie de contacto de la hoja 130 se unen. Incluye además un borde exterior 136, que en esta modalidad se define donde el perímetro exterior 132 y la superficie de contacto de la hoja 130 se unen. Estos bordes interior y exterior 134, 136 definen una línea media de referencia 138 a medio camino entre ellos en la superficie de contacto de la hoja 130.

65

En esta modalidad, la superficie de contacto de la hoja 130 incluye una abertura receptora formada en su interior como una cavidad receptora 140 para recibir una o más protuberancias que se discutirán a continuación en relación con el

manguito 120. Aquí, la cavidad receptora 140 se forma como una única ranura concéntrica alrededor del eje del conducto 127 y se dispone más cerca del perímetro exterior 132 que del vástago 126. En consecuencia, tal como se muestra en la Figura 4, la cavidad receptora 140 está desplazada de la línea media 138 definida por los bordes interior y exterior 134, 136 de la superficie de contacto de la hoja 130. En el ejemplo que se muestra, el borde más externo de la cavidad receptora 140 (borde más cercano al perímetro exterior 132) está ubicado hacia el borde exterior 136 al menos a la mitad de la distancia entre la línea media 138 y el borde exterior 136. Dicho de otra manera, el borde más externo de la cavidad receptora 140 está ubicado hacia el borde exterior 136 al menos a tres cuartos o al 75 % de la distancia desde el borde interior 134 al borde exterior 136. En algunas modalidades, el borde más externo de la cavidad receptora está más cerca del 80 % de la distancia entre el borde interior 134 y el borde exterior 136. En la modalidad que se muestra, el borde más interno de la cavidad receptora 140 (borde más cercano al vástago 126) está ubicado igualmente a más de la mitad de la distancia hacia el borde más externo 136, de manera que toda la cavidad receptora 140 está dispuesta hacia afuera desde la línea media 138, o más de la mitad de la distancia del borde interior 134 al borde exterior 136.

Además, en el ejemplo de la Figura 4, el borde más externo de la cavidad receptora 140 se dispone hacia el borde exterior 136 más del 80 % de la distancia desde el eje del conducto 127 en el borde exterior 136, y en algunas modalidades, más del 90 % de la distancia desde el eje del conducto 127 hasta el borde exterior 136.

El vástago 126 incluye un extremo distal 142 conectado o integrado con el cabezal 124 y un extremo proximal 144. En el extremo distal 142, el vástago incluye una hoja que recibe una ranura o cavidad radial 146 (Figura 3). La ranura 146 está formada de tal manera que la superficie de contacto de la hoja 130 del cabezal 124 forma un lado de la ranura 146 mientras que el lado opuesto está formado por una porción del hombro 148 (Figura 3) del vástago 126. En la modalidad que se muestra, la ranura 146 está formada con un diámetro circular dimensionado para acoplarse con y recibir una porción de la hoja de sierra 104. Sin embargo, en otras modalidades, la ranura 146 no es circular, y puede formarse, por ejemplo, de una serie de superficies planas o puede formarse, por ejemplo, por dos ranuras formadas en lados opuestos del vástago 126. Una ranura alargada axialmente 150 se extiende a través del vástago 126. Esto puede recibir un pasador (no se muestra) que conecta el vástago 126 al manguito 120 mientras permite un deslizamiento axial limitado entre el manguito 120 y el vástago 126. En esta modalidad, el extremo proximal 144 incluye una característica de acoplamiento del motor 147 que se muestra como un pasador receptor que se conecta directa o cooperativamente al motor para proporcionar la oscilación de corte requerida.

Las Figuras 3 y 5 muestran el manguito 120 con mayor detalle. El manguito 120, tal como el conducto de accionamiento 118, incluye un cabezal 152 y un vástago 154, pero está formado con un orificio central 156 dimensionado para recibir el vástago 126 del conducto de accionamiento 118 como se muestra mejor en la Figura 3. El manguito 120 define un eje del manguito 158 que se muestra en la Figura 5. El cabezal 152 incluye una superficie de contacto de la hoja orientada distalmente sustancialmente plana 160, una superficie orientada proximalmente 162 y un perímetro exterior 164. En esta modalidad, el perímetro exterior 164 del manguito está dimensionado para tener sustancialmente el mismo diámetro que el perímetro exterior 132 del conducto de accionamiento. Además, tal como se muestra en la Figura 3, la superficie de contacto de la hoja orientada distalmente 160 del manguito 120 mira hacia la superficie de contacto de la hoja orientada proximalmente 130 del conducto de accionamiento 118.

La superficie de contacto de la hoja orientada distalmente 160 incluye un borde interior 166, que en esta modalidad se define donde el orificio central 156 y la superficie de contacto de la hoja orientada distalmente 160 se unen. Incluye además un borde exterior 168, que en esta modalidad se define donde se unen el perímetro exterior 164 y la superficie de contacto de la hoja orientada distalmente 160. Estos bordes interior y exterior 166, 168 definen una línea media de referencia 170 que se extiende a medio camino entre ellos en la superficie de contacto de la hoja orientada distalmente 160.

Con referencia ahora a la Figura 5, la superficie de contacto de la hoja orientada distalmente 160 del manguito 120 incluye una pluralidad de protuberancias 172 formadas sobre la misma. Estas están dispuestas simétricamente alrededor del eje del manguito 158 y están configuradas para interactuar con la hoja de sierra 104, tal como se explica a continuación. Aquí, el manguito 120 incluye ocho protuberancias que se extienden de los mismos, separados alrededor del eje del manguito 158. Se contempla que más o menos protuberancias pueden estar presentes. Las protuberancias 172 pueden formarse integralmente con el manguito 120 o, por conveniencia de fabricación, pueden ser componentes separados que se ajustan, tal como con un ajuste de interferencia, en los puertos de recepción 171 (se muestran en la Figura 3) formados en la superficie de contacto de la hoja orientada distalmente 160. Para mayor claridad, las protuberancias 172 no se muestran en la Figura 3, pero se muestran en la Figura 5. En esta modalidad, estas protuberancias 172 están formadas por pasadores cilíndricos que se extienden desde la superficie de contacto de la hoja orientada distalmente sustancialmente plana 160. Sin embargo, en otros ejemplos, las protuberancias 172 tienen una sección transversal cuadrada, rectangular, triangular o en forma de diamante. También se contemplan protuberancias de otras formas.

Las protuberancias 172 están dispuestas desplazadas de la línea media 170 en la superficie de contacto de la hoja orientada distalmente 160. En el ejemplo que se muestra, las protuberancias 172 están dispuestas de manera que la porción más externa de las protuberancias (porción de la protuberancia más cercana al perímetro 164) esté ubicada hacia el borde exterior 168 al menos a la mitad de la distancia entre la línea media 138 y el borde exterior 168. Dicho

de otra manera, las porciones más externas de las protuberancias 172 están ubicadas hacia el borde exterior 168 en al menos tres cuartos o el 75 % de la distancia desde el borde interior 166 al borde exterior 168. En algunas modalidades, las porciones más externas de las protuberancias 172 están más cerca del 80 % de la distancia entre la línea media 170 y el borde exterior 168.

En la modalidad que se muestra, las porciones más internas de las protuberancias 172 (porciones más cercanas al borde interior 166) también están ubicadas hacia el borde más externo 136 de manera que toda la protuberancia 172 está dispuesta hacia afuera desde la línea media 170, o a más de la mitad de la distancia del borde interior 166 al borde exterior 168.

Además, en el ejemplo de la Figura 5, las porciones más externas de las protuberancias están dispuestas hacia el borde exterior 168 a más del 80% de la distancia desde el eje 158 del manguito al borde exterior 168, y en algunas modalidades, a más del 90% de la distancia desde el eje del manguito al borde exterior 168.

El vástago del manguito 154 se extiende desde la superficie orientada proximalmente 162 (Figura 3) del cabezal 152 e incluye un orificio transversal 174 en cada lado dimensionado para recibir un pasador (no se muestra) que conecta el manguito 120 y el conducto de accionamiento 118. Cuando se ensambla con el conducto de accionamiento 118, el orificio 174 se alinea con la ranura 150 en el conducto de accionamiento 118 para una unión deslizable y fija.

Con referencia ahora a la Figura 3, tal como puede observarse, la superficie de contacto de la hoja orientada distalmente 160 del manguito 120 y la superficie de contacto de la hoja 130 del conducto de accionamiento 118 se enfrentan entre sí. Las piezas pueden separarse axialmente para recibir la hoja 104, y luego unirse para sujetar la hoja 104 entre las superficies de contacto de la hoja. Cuando se ensambla, el eje del conducto 127 (Figura 4) del conducto de accionamiento 118 y el eje del manguito 158 (Figura 5) del manguito se alinean coaxialmente con el eje del collarín longitudinal 122 (Figura 3). Estos forman una línea central sobre la cual la hoja de sierra 104 puede oscilar. Las protuberancias 172 (no se muestran para mayor claridad en la Figura 3) que se extienden desde la superficie de contacto de la hoja orientada distalmente 160 se ajustan dentro de la cavidad receptora 140 formada en el cabezal del conducto de accionamiento 118 para asegurar y alinear la hoja de sierra 104, tal como se discutirá a continuación.

Aquí, la cavidad receptora 140 se muestra como una única ranura formada radialmente alrededor del eje del conducto 127, y que se extiende hacia la superficie de contacto de la hoja orientada proximalmente 130. En algunas modalidades, el ensamble de collarín 116 no incluye una cavidad receptora, pero las protuberancias se extienden y se apoyan directamente contra la superficie de contacto de la hoja orientada proximalmente sustancialmente plana 130.

Las Figuras 6 y 7 muestran la hoja de microsierra 104 ilustrativa que se usa con la sierra quirúrgica 102 en la Figura 1 y se asegura con el ensamble de collarín 116 en las Figuras 2-5. La hoja de microsierra 104 incluye un extremo proximal 180 que facilita la interconexión con el ensamble de collarín 116 y un extremo distal 182 que tiene un borde de corte que incluye una pluralidad de dientes de corte 184 formados sobre el mismo.

En este ejemplo, el extremo proximal 180 está definido por un cabezal relativamente bulboso 186 que incluye una ranura 188 que se extiende hacia dentro a lo largo de un eje longitudinal 190 que forma el extremo proximal de la hoja de sierra 104. La ranura 188 está formada con una abertura en forma de embudo 192 definida por bordes sustancialmente rectos 194 orientados hacia el eje longitudinal 190. Los bordes rectos pueden ayudar a guiar la hoja de sierra 104 en su lugar en el ensamble de collarín y formar un ángulo de entre 70 y 160 grados, pero más particularmente, dentro de un intervalo de aproximadamente 90 a 120 grados. La ranura 188 incluye además un borde de la ranura 196 conformado para interactuar con la ranura receptora de la hoja 146 en el conducto de accionamiento 118 (Figura 3). Debido a que la ranura receptora de la hoja 146 tiene forma cilíndrica, el borde de la ranura 196 se forma como un semicírculo, alrededor de un punto central 198 definido por el cabezal bulboso 186, con lados sustancialmente paralelos que se extienden proximalmente desde el borde de la ranura hacia la abertura en forma de embudo 192. El borde de la ranura 196 define al menos en parte un borde interior del cabezal bulboso 186. Un perímetro exterior parcialmente circular 200, que en esta modalidad es concéntrico con el borde de la ranura 196, define un borde exterior del cabezal bulboso 188. En algunas modalidades, el perímetro exterior 200 tiene un diámetro sustancialmente igual o ligeramente menor que el diámetro del cabezal del conducto de accionamiento 124 y del cabezal del manguito 152. Como referencia, una línea media concéntrica 202 divide la distancia entre el perímetro exterior 200 y el borde de la ranura 196 en la Figura 7.

Las aberturas 204 que se forman en el perímetro exterior 200 y que se extienden a través de la hoja 104 permiten que la hoja de sierra 104 se asegure al ensamble de collarín de la sierra quirúrgica 116. En la modalidad que se muestra, las aberturas 204 están dispuestas simétricamente alrededor del punto central 198. Aquí, al menos dos aberturas 204 se encuentran directamente en lados opuestos del punto central y en lados transversales del eje longitudinal 190. Una abertura que se dispone centralmente 206 se encuentra a lo largo del eje longitudinal 190. La abertura central 206 está espaciada a la misma distancia del punto central 198 que las aberturas perimetrales 204. En el ejemplo que se muestra, las aberturas 204, 206 están desplazadas entre sí por 45 grados y están dimensionadas para coincidir con las protuberancias 172 en la superficie orientada distalmente del manguito 120. Sin embargo, se contemplan otros ángulos de desplazamiento que coincidan con el ensamble de collarín deseado.

- Las aberturas 204, 206 están dispuestas desplazadas de la línea media 202 definida por el perímetro exterior 200 y del borde de la ranura 196 del cabezal bulboso 186. En el ejemplo que se muestra, las aberturas 204 están formadas de manera que las porciones de borde más internas (porciones de borde más cercanas al punto central 198) están dispuestas más cerca del perímetro exterior 200 que del borde de la ranura 196. En consecuencia, el borde más interno de la abertura está separado del borde de la ranura 196 a más de la mitad de la distancia entre el perímetro exterior 200 y el borde de la ranura 196. En algunas modalidades, las porciones de borde más internas de las aberturas 204 están separadas hacia el borde del perímetro para que estén a más de aproximadamente el 70 % de la distancia entre el perímetro exterior 200 y el borde de la ranura.
- Además, medido desde el punto central 198, las porciones de borde más internas de las aberturas pueden ubicarse hacia el perímetro exterior 200 a más del 80 % de la distancia entre el perímetro 200 y el punto central 198, y en otras modalidades, a más del 90 % de la distancia entre el perímetro 200 y el punto central 198.
- Cada abertura 204 tiene forma de ranura, con un extremo interior semicircular 208 y lados sustancialmente paralelos 210, aunque durante una distancia relativamente corta, que se extiende desde el extremo semicircular 208 hacia el perímetro exterior 200. Los bordes biselados o redondeados 212 suavizan la transición desde la abertura 204 hacia el perímetro exterior 200. Esto reduce la posibilidad de enganchar o perforar guantes quirúrgicos en el extremo proximal 180 de la hoja de sierra 104. Esto es particularmente útil porque el perímetro exterior 200 puede estar estrechamente alineado o ligeramente más pequeño que los perímetros exteriores de los cabezales del conducto de accionamiento y del manguito. Debe observarse que la transición desde el perímetro exterior 200 a los bordes rectos 194 de la abertura de ranura 192 también está biselado o redondeado.
- En el ejemplo que se muestra, el cabezal bulboso 186 incluye cinco aberturas 204, 206. Sin embargo, en otras modalidades, pueden proporcionarse más o menos aberturas. Cuando la abertura en forma de embudo 192 tiene un ángulo más pequeño que el que se muestra, pueden incluirse aberturas adicionales, mientras se mantiene el espacio de 45 grados que se muestra.
- La hoja de sierra 104 incluye un vástago 214 interpuesto entre el extremo proximal 180 y el extremo distal 182. El extremo distal 182 de la hoja de sierra 104 incluye la pluralidad de dientes 184 formados en ángulos de 60 grados, sin embargo, se contemplan otros ángulos, tanto más grandes como más pequeños. El ángulo de los dientes de corte puede depender al menos parcialmente de la aplicación quirúrgica. En la modalidad que se muestra, las puntas de los dientes se forman de manera que, juntos, los dientes definen una trayectoria circular, indicada por la línea de referencia 216.
- Las Figuras 8 y 9 muestran respectivamente la hoja 104 con referencia al conducto de accionamiento 118 y el manguito 104, respectivamente. Aunque la hoja 104 se muestra por separado con respecto a cada uno del conducto y del manguito, cuando el conducto de accionamiento 118 y el manguito 104 se unen para formar el ensamble de collarín 116, se contempla que se usará una sola hoja a la vez, aunque otras disposiciones son posibles. Primero, con referencia a la Figura 8, el cabezal bulboso 186 de la hoja 104 se ajusta parcialmente dentro de la ranura receptora de la hoja 146. Con el fin de proporcionar un ajuste seguro, la ranura 188 (Figura 7) está formada con un diámetro que recibe fácilmente la porción interna de la ranura receptora 146, pero también tiene un espacio lo suficientemente cerca como para proporcionar cierto soporte estabilizador a la hoja 104. El cabezal bulboso 186 de la hoja de sierra 104 es sustancialmente del mismo tamaño o ligeramente más pequeño que el perímetro exterior del cabezal del conducto de accionamiento. Debe observarse que cuando la hoja 104 se recibe correctamente en la ranura receptora 146, el punto central 198 de la hoja 104 se alinea con el eje del conducto 127, de manera que el perímetro exterior 200 de la hoja 104 y el perímetro exterior 132 del cabezal del conducto 124 son concéntricos. Durante el ensamble, la hoja 104 se introduce primero en la ranura receptora 146 adyacente a la superficie de contacto de la hoja 130 del cabezal del conducto 124 de manera que el cabezal bulboso 186 quede al ras con la superficie de contacto de la hoja 130, tal como se indica mediante la flecha. El manguito 120 se desliza axialmente a lo largo del eje 118 de manera que las protuberancias 172 (no se muestran en la Figura 8) se acoplan a las aberturas 204, 206 en la hoja 104.
- La Figura 9 muestra las protuberancias 172 del manguito 120 que interactúan con las aberturas 204, 206 en el cabezal bulboso 186 de la hoja de microsierra 104, sin el conducto de accionamiento 118. En algunas modalidades, cuando se ensamblan con el conducto de accionamiento 118, las protuberancias 172 se extienden a través de las aberturas 204, 206 y se extienden al menos parcialmente en la cavidad receptora 140 en el conducto de accionamiento 118 (Figura 3). En otras modalidades, las protuberancias 172 tienen una longitud sustancialmente igual al grosor del cabezal de la hoja bulbosa 186 de manera que las protuberancias simplemente se apoyan contra la superficie de contacto de la hoja orientada proximalmente 130 del conducto de accionamiento 118 (Figura 4).
- En el ejemplo que se muestra, la hoja de sierra 104 tiene solo cinco aberturas y recibe cinco protuberancias 172. En otras modalidades, la hoja de sierra 104 tiene más o menos aberturas que reciben las protuberancias. En un ejemplo, la hoja 104 incluye siete aberturas y recibe siete protuberancias. Debido a que las protuberancias están separadas 45 grados, la hoja 104 puede quitarse y asegurarse al manguito en ocho posiciones diferentes. En algunas modalidades, por ejemplo, el manguito incluye solo cuatro protuberancias o seis protuberancias, y las aberturas en la hoja 104 se eligen para que correspondan con las protuberancias.

Debe observarse que cuando la hoja 104 está dispuesta adecuadamente sobre el manguito 120, el punto central 198 de la hoja 104 se alinea con el eje del manguito 158, de manera que el perímetro exterior 200 de la hoja 104 y el perímetro exterior 164 del cabezal del manguito 120 son concéntricos.

5 Debido a que las protuberancias del manguito 172 están dispuestas más cerca del borde exterior 168 que del borde interior 166, y de la misma manera, debido a que las aberturas de la hoja 204 están dispuestas más cerca del perímetro 200 que el borde de la ranura 196, las protuberancias 172 proporcionan un brazo del momento más largo que los sistemas convencionales, proporcionando así un mayor torque con las mismas fuerzas. Esto a su vez aumenta el torque en el extremo distal 182 de la hoja de sierra 104, permitiendo un torque equivalente mientras se reduce la fuerza del motor, o alternativamente, mediante el uso de la misma fuerza del motor para proporcionar una mayor fuerza de corte. Además, al aumentar la distancia del brazo del momento desde el punto central de la hoja a las protuberancias, se coloca menos momento en las porciones interiores de la hoja cuando está oscilando. Esto puede reducir la vibración que de otro modo podría ocurrir, lo que a su vez reduce potencialmente la cantidad de juego y aumenta la precisión que puede lograrse con la hoja 104. Al proporcionar aberturas 204, 206 en la hoja 104 relativamente lejos del punto central del eje, puede maximizarse la fuerza del momento en el extremo distal 182 de la hoja 104.

La Figura 10 muestra una modalidad alternativa de una hoja de microsierra, referenciada por el número de referencia 300. Muchas de las características de la hoja de microsierra 300 son similares a las de la hoja de microsierra 104 discutidas anteriormente. En consecuencia, solo las diferencias se abordan en detalle aquí. Aquí, la hoja de sierra 300 está formada de un primer material tal como un material estampado único que proporciona el extremo de corte distal 302, y también formado de un segundo material diferente del primer material que forma al menos una parte del extremo proximal 304. En este ejemplo, además de formar el extremo distal 302, el primer material forma parte de una sección del cabezal bulboso 306. El segundo material está sobremoldeado alrededor del primer material para formar además una parte de la sección del cabezal bulboso 306. En algunos ejemplos, el segundo material en la sección del cabezal bulboso 306 está formado de un material más compatible que el material de la hoja. En algunos ejemplos, el sobremolde es un material polimérico moldeado sobre una porción de hoja de corte formada de un acero quirúrgico. Algunos ejemplos de materiales para el sobremolde incluyen, por ejemplo, polietileno o polipropileno de baja densidad biocompatible. Otros ejemplos están formados por elastómeros, que incluyen mezclas para lograr la resistencia o durabilidad deseada. Sin embargo, puede usarse cualquier material biocompatible.

Como se muestra en la Figura 10, el material de sobremolde está formado para que tenga sustancialmente el mismo perfil que la hoja de corte, de manera que las protuberancias en el ensamble de collarín sujetarán de manera segura la hoja de corte 300 de la misma manera que la hoja de corte 104. Además, durante el uso, el material de sobremolde proporciona cierta reducción y amortiguación a la hoja de sierra 300. Esta amortiguación puede reducir la vibración experimentada por el cirujano, aliviando un poco la fatiga de manos y brazos, y también disminuyendo la oscilación de la hoja, aumentando la precisión del corte. El sobremolde también proporciona protección adicional a los dedos y guantes quirúrgicos del cirujano, ya que el sobremolde puede proporcionar protección adicional contra bordes afilados o rígidos que pueden ubicarse alrededor del extremo proximal 304 de la hoja de sierra 300.

En la modalidad que se muestra, la hoja de sierra 300 puede asegurarse al manguito 120 discutido anteriormente por cinco protuberancias 172 de ocho, ya que la porción más próxima del cabezal bulboso 306 forma la abertura ahusada. Sin embargo, en una modalidad alternativa, que se muestra en la Figura 11, una hoja de sierra a la que se hace referencia aquí como 350 incluye un sobremolde 352 que forma parte del cabezal bulboso 354 que se extiende más allá de una abertura de ranura 356, que encierra al menos parcialmente un extremo interior 358 de la ranura 360 en la hoja de sierra 350. La ranura 360 en el centro del cabezal bulboso 354 todavía recibe el vástago del conducto de accionamiento 118. Como se muestra en la Figura 11, mientras que una porción de hoja 362 de la hoja de sierra 350 parece tener un tamaño sustancialmente como se discutió anteriormente, el sobremolde 352 se extiende más allá, encerrando parcialmente la ranura 360. Este sobremolde 352 se deforma cuando la hoja de sierra 350 se une o se separa del ensamble de collarín 116 para permitir que el vástago 126 del conducto de accionamiento 118 entre en la ranura 360. En otra modalidad, el sobremolde 352 encierra completamente la ranura 360 para mantener la hoja 350 en su lugar al extenderse 360 grados completos alrededor del vástago 126 del conducto de accionamiento 118.

La porción sobremoldeada en la Figura 11, tal como la porción sobremoldeada en la Figura 10, contiene aberturas 362 que coinciden con las protuberancias elevadas en el ensamble de collarín, con esta disposición de plástico sobremoldeado, la hoja 350 recibe siete o, en algunas modalidades, ocho de las protuberancias 172. El ensamble de collarín mantiene la hoja 350 en su lugar, sin embargo, todavía el sobremolde flexible y deformable permite quitar fácilmente la hoja. Además, el mayor contacto proporcionado por el material adicional ayuda a asegurar en su lugar aún más la hoja por fricción y puede proporcionar a los cirujanos un mayor control para cortes precisos.

La Figura 12 muestra una modalidad adicional de una hoja de sierra ilustrativa, a la que se hace referencia en la presente descripción con el número 370. Aquí, la hoja de sierra 370, tal como la hoja de sierra 300 que se discutió anteriormente, incluye un extremo de corte distal 372, un extremo proximal 374 y una sección de cabezal bulboso 376. Como referencia, la Figura 12 identifica un vástago 378 y un perímetro exterior 380 del cabezal bulboso 376. El segundo material está sobremoldeado alrededor del primer material para formar también una parte del cabezal bulboso 376. Aquí, el segundo material se forma en la hoja 370 para cubrir principalmente solo la sección del cabezal bulboso

376. Debido a esto, el segundo material no se extiende por el vástago 378 hacia el extremo distal 372, sino que tiene un radio 382 que coincide sustancialmente con el radio 384 del perímetro exterior 380 del cabezal bulboso 376. En consecuencia, cuando se coloca en el ensamble de collarín 116, el segundo material está contenido sustancialmente entre las dos superficies de contacto de la hoja, con solo el vástago que se extiende hacia afuera desde el ensamble de collarín 116.

El sobremolde en las Figuras 10-12 puede formarse por un material más blando que el manguito 120 y los materiales del conducto de accionamiento 118. En consecuencia, el sobremolde puede reducir el desgaste por fricción en el manguito 120 y en el conducto de accionamiento 118 al ceder antes de que se desgasten los materiales más duros. Debido a que el manguito 120 y el conducto de accionamiento 118 del ensamble de collarín 116 pueden ser más caros de fabricar que las hojas de sierra, preservar el ensamble de collarín puede ser beneficioso para los clientes y puede prolongar la vida útil de la sierra quirúrgica asociada.

En una modalidad, el sobremolde está coloreado para proporcionar información a un cirujano con respecto, por ejemplo, al tamaño de la hoja, el tipo de diente o el grosor de la hoja. Por ejemplo, una hoja de sierra que tiene un grosor de 0,254 mm (0,010 pulgadas) incluye un sobremolde azul y una hoja que tiene un grosor de 3,81 mm (0,15 pulgadas) incluye un sobremolde rojo. En consecuencia, en algunos casos, un cirujano puede seleccionar una hoja deseada de un conjunto de hojas de una pluralidad de hojas, teniendo cada hoja un sobremolde del color correspondiente a un grosor, un tamaño o un tipo de diente específico.

La Figura 13 muestra una vista lateral de un conjunto de hojas ilustrativo 400 que puede usarse con el ensamble de collarín 116 descrito en la presente descripción. Cada hoja del conjunto de hojas 400 incluye un extremo proximal 402 formado por un cabezal bulboso, un vástago 404 y un extremo de corte distal 406. Sin embargo, en esta modalidad, el extremo proximal 402 de cada hoja del conjunto de hojas 400 tiene el mismo grosor, pero los grosores de los vástagos 404 y los bordes de corte 406 varían. Debido a que el extremo proximal 402 tiene el mismo grosor, el cabezal de cada una de las hojas del conjunto encaja dentro de la ranura receptora 146 en el vástago 126 del conducto de accionamiento 118 con la misma cantidad de espacio libre o juego para lograr consistencia y repetibilidad. Sin embargo, el vástago de la hoja 404 y el borde de corte 406 varían de manera que un cirujano puede seleccionar una hoja con el grosor deseado para la aplicación quirúrgica particular. Por ejemplo, algunos conjuntos de hojas pueden incluir hojas que varían en grosor entre 0,0178 (0,007 pulgadas) y 0,686 mm (0,027 pulgadas). El grosor del extremo proximal 402 puede ser el resultado de un sobremolde como se describió anteriormente con respecto a las Figuras 10 y 11, o alternativamente, pueden estar laminados o formados integralmente de un solo material monolítico. En este conjunto de hojas 400, el sobremolde de color puede identificar el grosor de cada hoja de corte para permitir que un cirujano distinga una hoja de otra.

Las Figuras 13 y 14 muestran componentes de un ensamble de collarín alternativo, con la Figura 14 que muestra un manguito alternativo 500 dispuesto alrededor de un vástago 502 de un conducto de accionamiento, y con la Figura 15 que muestra un cabezal del conducto de accionamiento 550 separado del vástago 502. Las protuberancias 504 en el manguito 500 y en el cabezal 550 están separadas hacia los bordes perimetrales respectivos 506, 552, de la manera que se discutió anteriormente. En consecuencia, la descripción anterior con respecto a la colocación de la protuberancia y la colocación de la ranura receptora es igualmente aplicable a la modalidad de las Figuras 13 y 14.

El manguito en la Figura 14 incluye una superficie de contacto de la hoja orientada distalmente 508 que tiene tanto protuberancias 504 como aberturas de cavidades receptoras 510 separadas hacia el borde perimetral 506 de la manera que se discutió anteriormente. En esta modalidad, las protuberancias 504 son rectangulares o cuadradas en lugar de los pasadores cilíndricos que se discutieron anteriormente. Se contempla que el cabezal del conducto de accionamiento 550 y el manguito 500 se usarán para asegurar una hoja de sierra que tenga aberturas con las formas correspondientes. En algunas modalidades, las protuberancias o las aberturas receptoras están en el conducto de accionamiento, mientras que, en otras modalidades, el manguito incluye algunas protuberancias y el conducto de accionamiento incluye otras protuberancias.

En la Figura 15, el cabezal 550 puede extraerse del vástago del conducto de accionamiento y puede unirse mediante el uso de un sujetador, tal como un tornillo. El cabezal 550 incluye una superficie de contacto de la hoja orientada proximalmente 554 que incluye protuberancias 504 para acoplar las aberturas correspondientes en una hoja de sierra correspondiente. En esta modalidad, tal como se describió anteriormente, las protuberancias 504 están separadas hacia el borde perimetral exterior.

La Figura 16 muestra una sierra sagital 600 para accionar la hoja de sierra 104. En esta modalidad, el ensamble de collarín 602 se dispone para asegurar la hoja 104 en una dirección axial con respecto a un mango de sierra 604. En consecuencia, en lugar de tener superficies de contacto de la hoja orientadas proximal y distalmente, el ensamble de collarín incluye superficies de contacto de la hoja una al lado de la otra. Sin embargo, al igual que la sierra oscilante 102 que se describió anteriormente de las Figuras 1-6, la sierra sagital 600 incluye protuberancias dispuestas adyacentes a un borde exterior del dispositivo de sujeción, y la hoja 104 está dimensionada de manera que el perímetro exterior del cabezal de la hoja de sierra corresponde sustancialmente al borde del ensamble de collarín.

Aunque solo se han descrito algunas modalidades ilustrativas en detalle anteriormente, los expertos en la técnica apreciarán fácilmente que son posibles muchas modificaciones en las modalidades ilustrativas sin apartarse materialmente de las nuevas enseñanzas y ventajas de esta descripción. El alcance de la invención se define en las siguientes reivindicaciones.

5

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una hoja de corte quirúrgica (104) para cortar material óseo cuando la hoja se acopla a una sierra quirúrgica manual que tiene protuberancias que se extienden desde la misma que interactúan con la hoja de corte, la hoja de corte que comprende:

un extremo distal (182) que comprende una pluralidad de dientes de corte (184);  
una porción de vástago (214) adyacente al extremo distal; un extremo proximal bulboso (180) adyacente a la porción de vástago, el extremo proximal que se conforma para unirse a la sierra quirúrgica y que incluye una superficie superior sustancialmente plana y una superficie inferior sustancialmente plana y un borde lateral que se extiende entre las superficies planas superior e inferior; el extremo proximal que incluye una pluralidad de aberturas (204); las aberturas configuradas para recibir e interactuar con las protuberancias de la sierra quirúrgica de manera que las protuberancias impartan movimiento cooperativamente para impulsar la hoja;

10 **caracterizada porque** el borde lateral define al menos en parte un perímetro exterior parcialmente circular (200) que se extiende alrededor de un punto central (198) en el extremo proximal y una ranura dispuesta centralmente (188) formada en el perímetro exterior parcialmente circular y que tiene un borde interior parcialmente circular (196) concéntrico con el perímetro exterior parcialmente circular;

15 la pluralidad de aberturas (204) formadas más cerca del perímetro exterior parcialmente circular que del borde interior de la ranura.
- 20 2. La hoja de corte quirúrgico de la reivindicación 1, en donde el extremo proximal de la hoja define un eje (190) en el punto central, las aberturas están separadas radialmente alrededor del eje a intervalos de 45 grados.
- 25 3. La hoja de corte quirúrgico de la reivindicación 1, en donde el perímetro exterior define el punto central (198) del extremo proximal, en al menos dos de las aberturas que están alineadas en los lados opuestos del punto central.
- 30 4. La hoja de corte quirúrgico de la reivindicación 1, la hoja que define un eje que se extiende longitudinalmente y que incluye una abertura central (206) dispuesta a lo largo del eje.
- 35 5. La hoja de corte quirúrgico de la reivindicación 1, en donde la ranura incluye una abertura ahusada.
- 40 6. La hoja de corte quirúrgico de la reivindicación 1, en donde las aberturas comprenden indentaciones en el perímetro exterior circular.
- 45 7. La hoja de corte quirúrgico de la reivindicación 6, que incluye una de las esquinas biseladas y redondeadas (212) que hacen la transición de las indentaciones al borde perimetral.
- 50 8. La hoja de corte quirúrgico de la reivindicación 6, en donde las indentaciones son aberturas que tienen un extremo interior redondeado (208) y bordes laterales rectos sustancialmente paralelos (210) que se extienden hacia el borde perimetral.
- 55 9. La hoja de corte quirúrgico de la reivindicación 1, en donde la hoja está formada de un primer material, la hoja que comprende además un sobremolde (352) de un segundo material que tiene una dureza menor que la del primer material.
- 60 10. La hoja de corte quirúrgico de la reivindicación 9, en donde el sobremolde coincide con la forma del extremo proximal de la hoja y tiene una ranura (356) formada en el mismo para extenderse alrededor de un eje de la sierra quirúrgica.
- 65 11. La hoja de corte quirúrgica de la reivindicación 19, en donde el sobremolde se dispone solo sobre el extremo proximal de la hoja de corte.
12. La hoja de corte quirúrgico de la reivindicación 1, en donde la ranura está formada con una abertura en forma de embudo (192) definida por los bordes sustancialmente rectos (194).
13. La hoja quirúrgica de la reivindicación 12, en donde las aberturas incluyen una porción de abertura más cercana al borde interior, la porción de abertura que está separada del borde interior al menos el 75 % de la distancia entre el borde interior y el borde perimetral.
14. Un conjunto de hojas de corte (400) para cortar material óseo cuando la hoja se acopla a una sierra quirúrgica manual que tiene protuberancias que se extienden desde la misma que interactúan selectivamente con cada hoja del conjunto de hojas de corte, el conjunto de hojas de corte que incluye:  
una pluralidad de hojas de corte como se reivindicó en cualquier reivindicación anterior, y el extremo proximal

(402) de cada hoja de corte de la pluralidad de hojas de corte tiene sustancialmente el mismo grosor y el extremo distal (404, 406) de cada hoja tiene un grosor diferente.

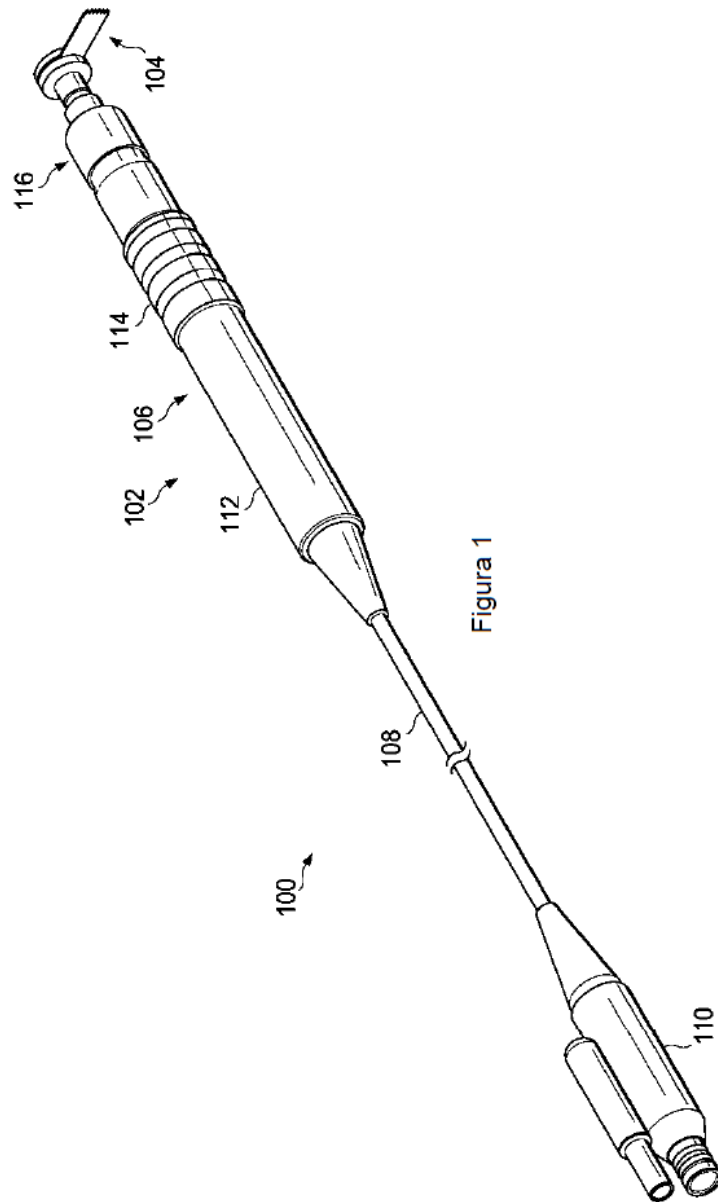
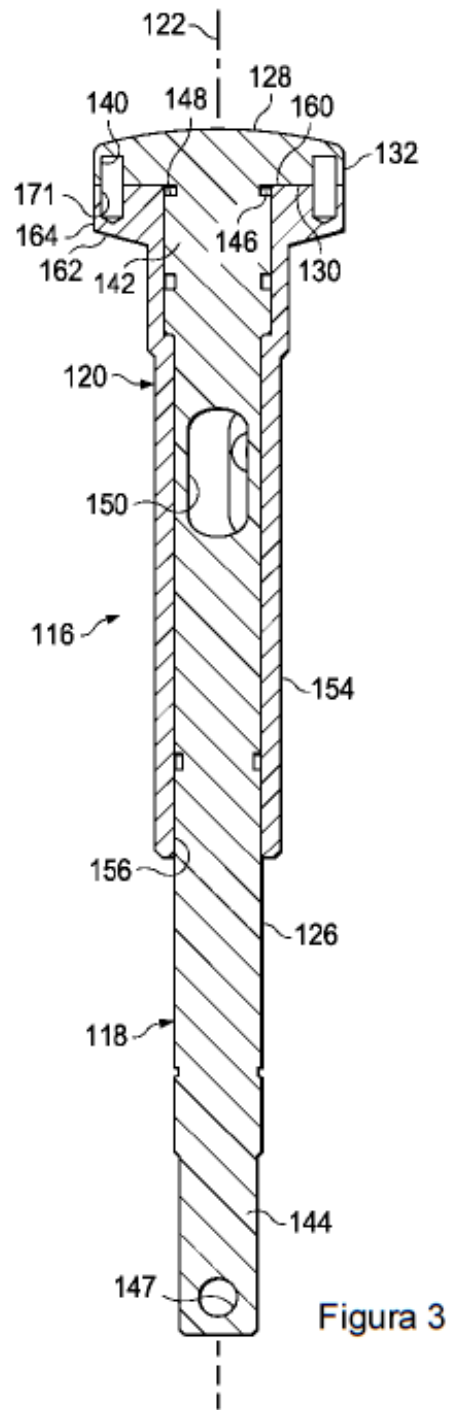
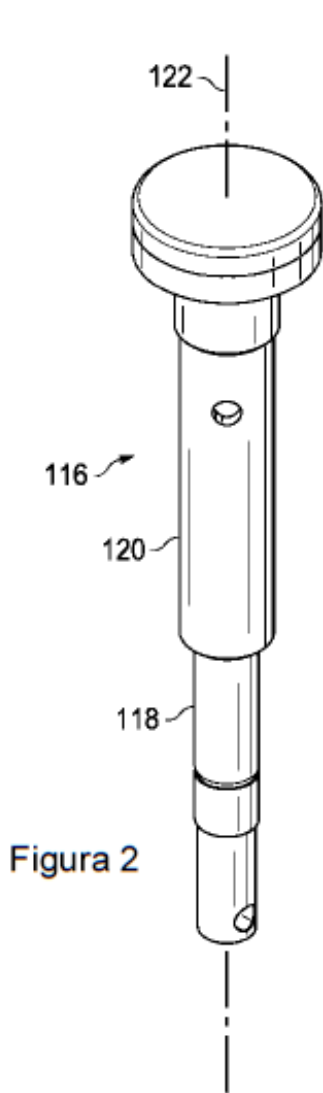


Figura 1



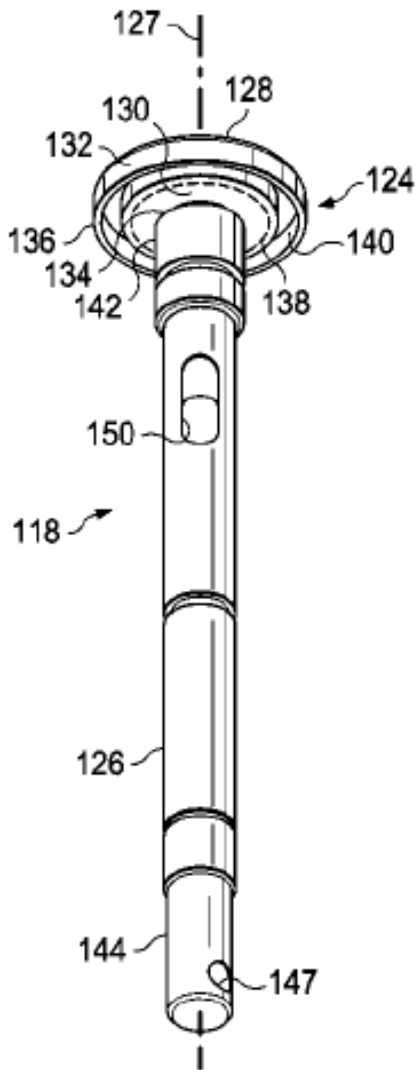


Figura 4

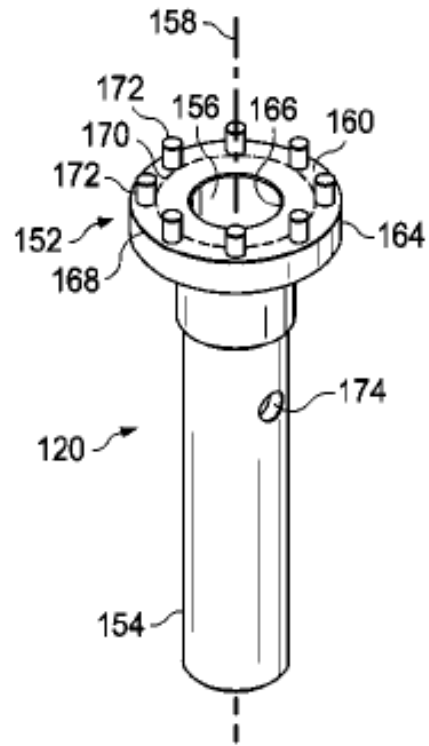
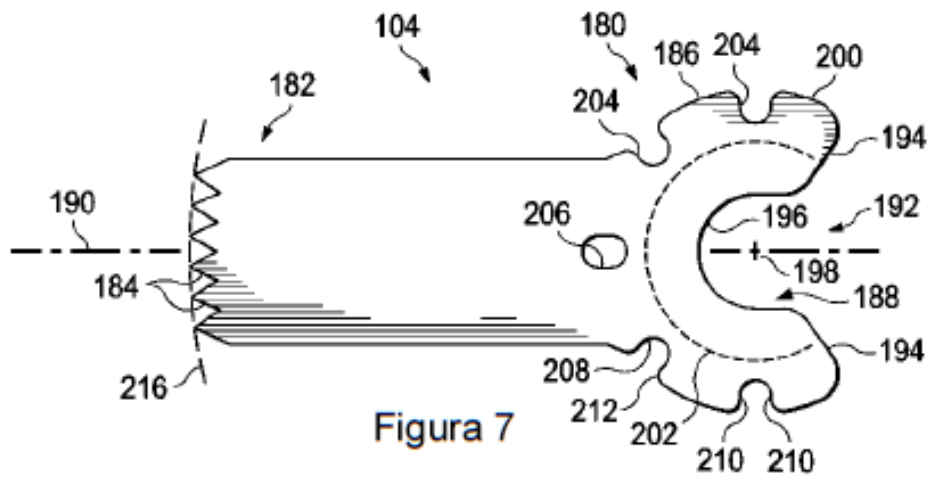
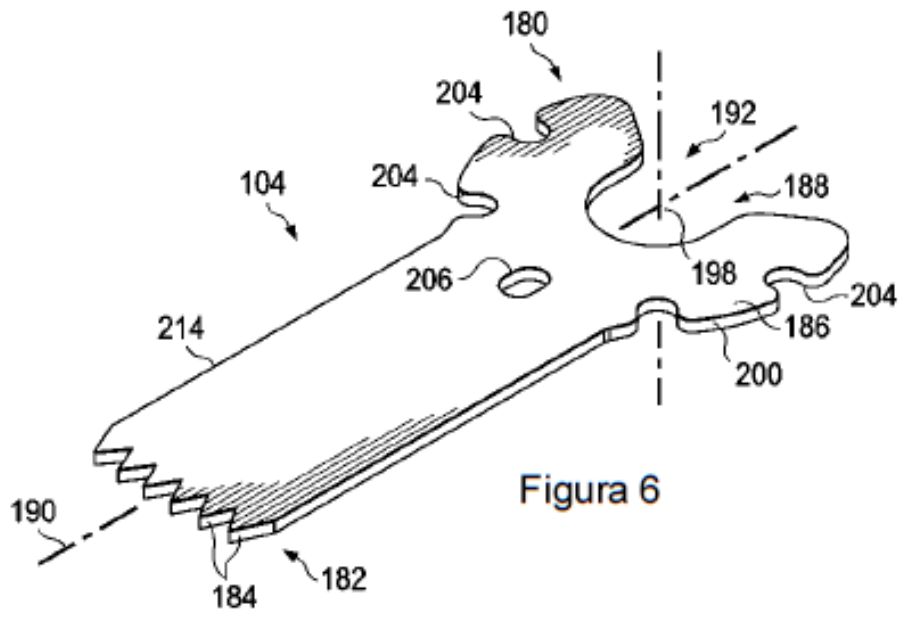
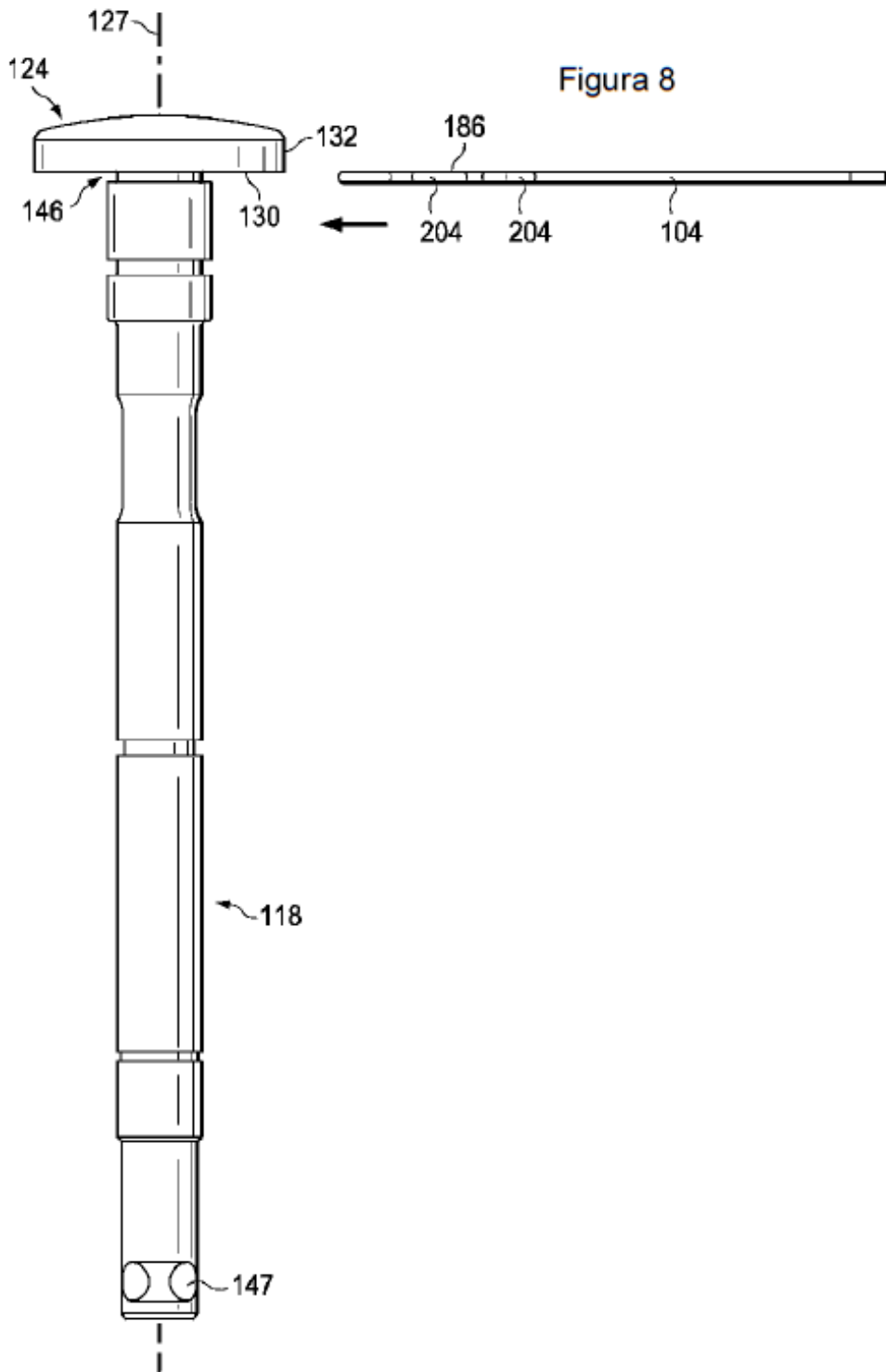


Figura 5





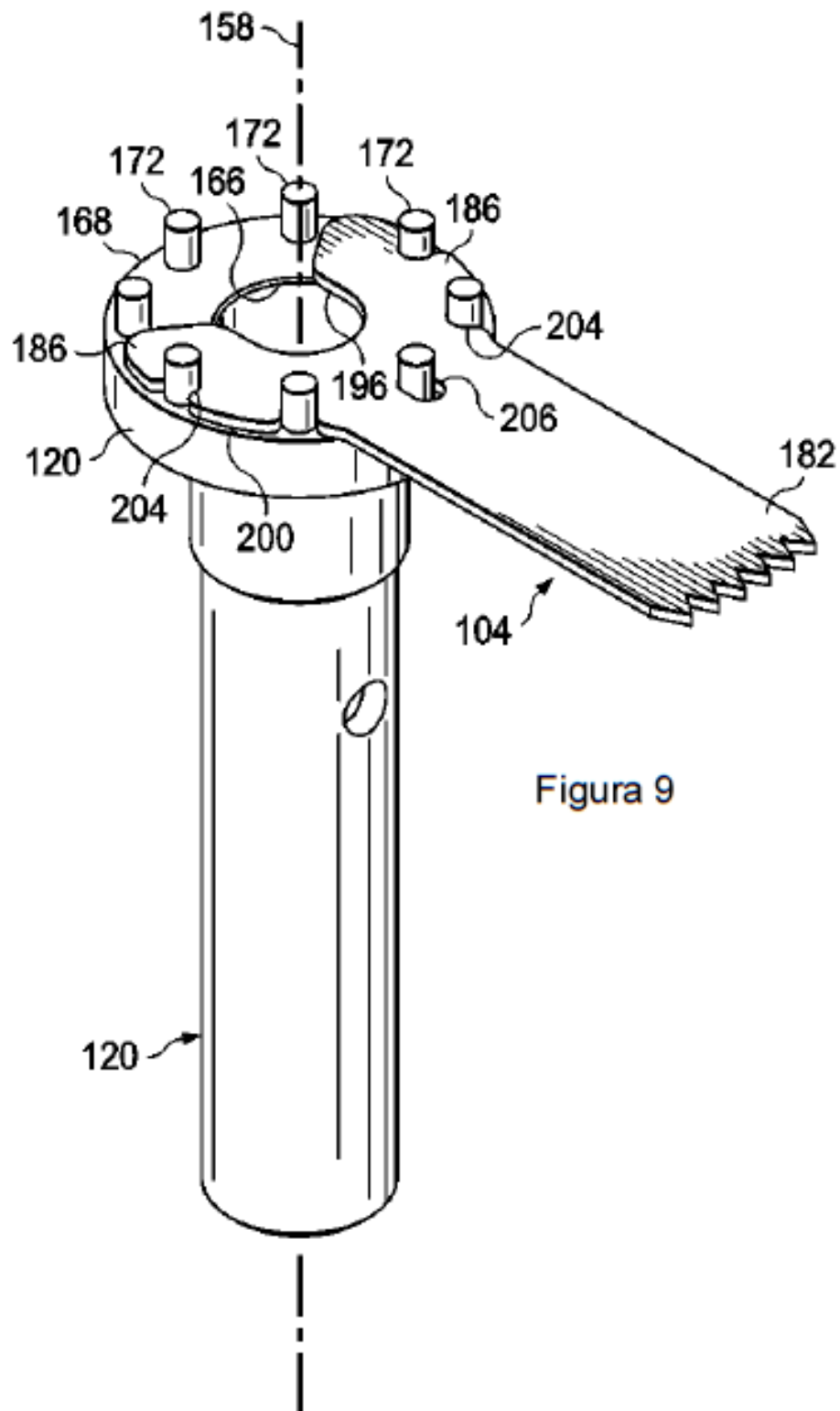
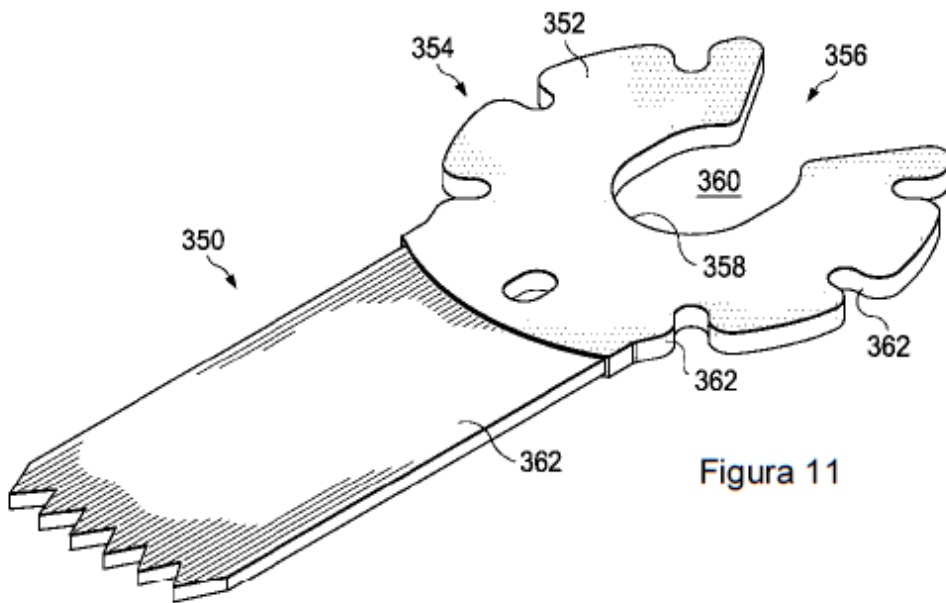
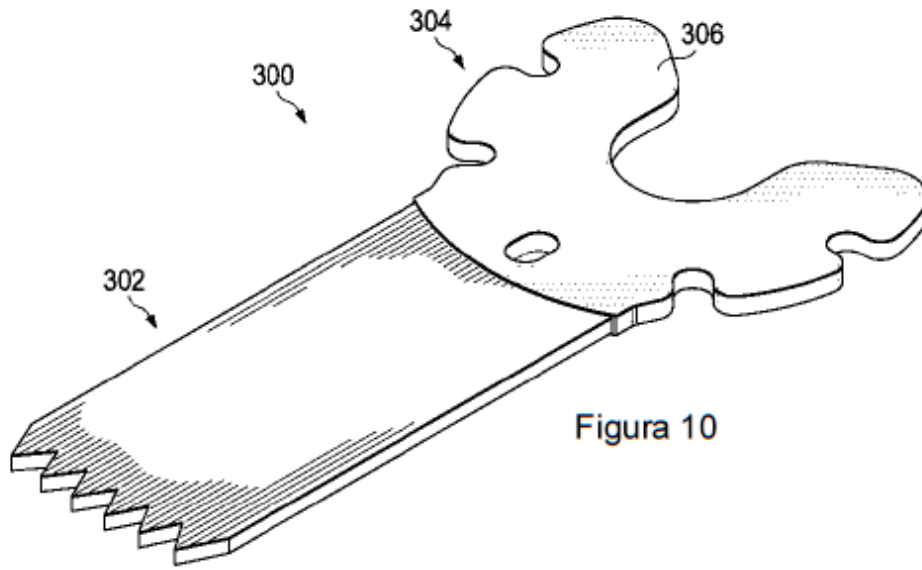


Figura 9



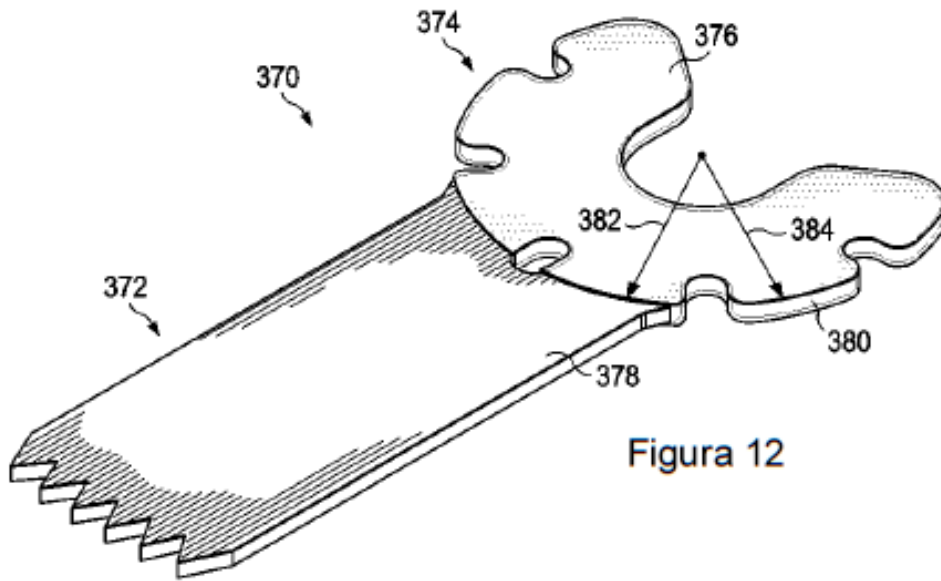
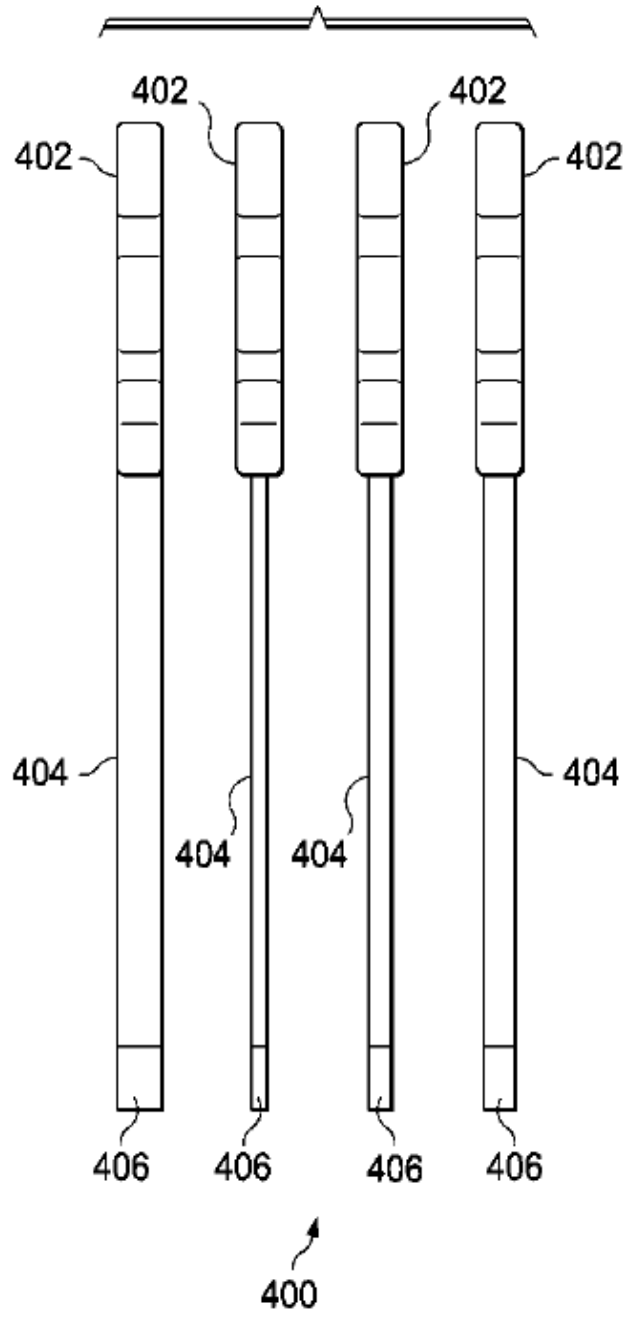
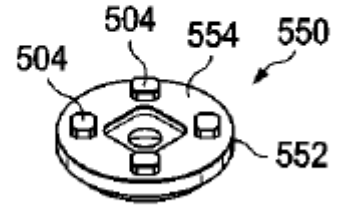
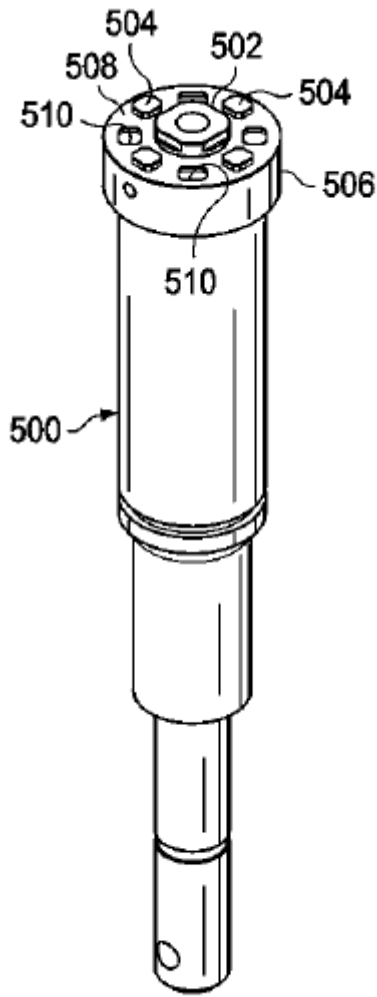


Figura 12

Figura 13





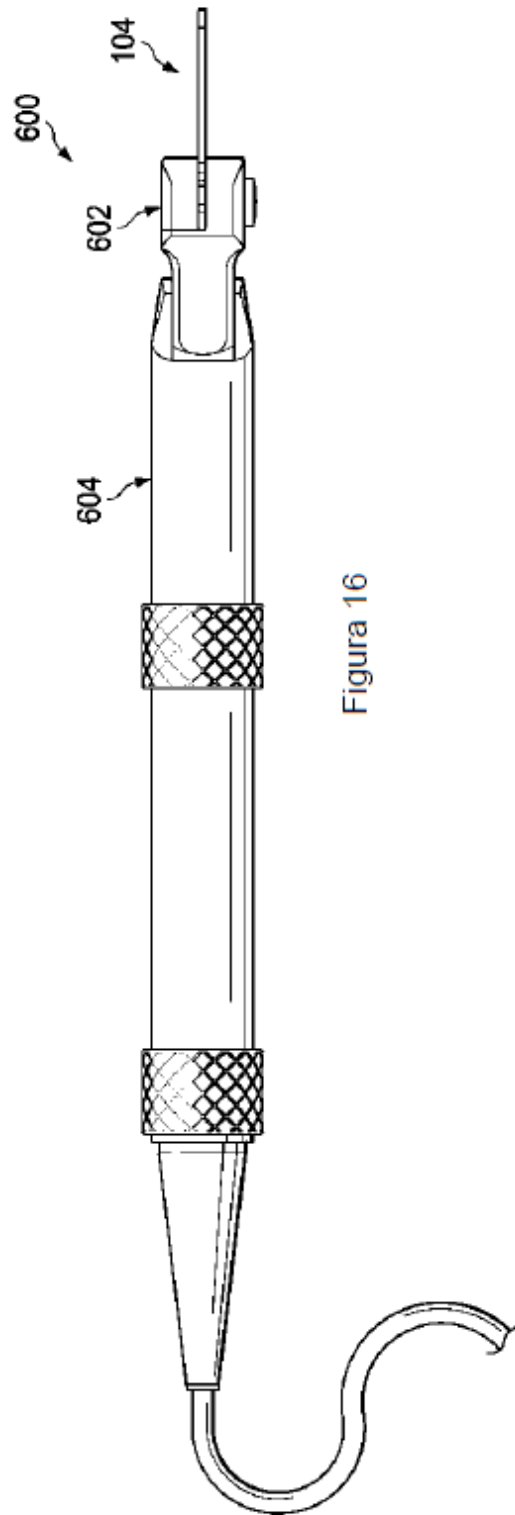


Figura 16