

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 985 547**

51 Int. Cl.:

A61B 17/14

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.03.2019** **PCT/US2019/020677**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.09.2019** **WO19173285**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.03.2019** **E 19714894 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2024** **EP 3761890**

54 Título: **Hoja de sierra quirúrgica envainada con rodamientos**

30 Prioridad:

06.03.2018 US 201862639040 P
30.08.2018 US 201862724914 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
06.11.2024

73 Titular/es:

CONMED CORPORATION (100.0%)
11311 Concept Boulevard
Largo, FL 33773, US

72 Inventor/es:

SIEH, JOHN y
GONZALEZ, DAVID

74 Agente/Representante:

CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 2 985 547 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 sierra quirúrgica envainada con rodamientos

5 Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

La presente solicitud reivindica la prioridad de la solicitud de patente provisional de US nº de serie 62/639.040 presentada el 6 de marzo de 2018 y titulada "Sheathed Surgical Saw Blade and Bearings" y la solicitud de patente provisional US nº de serie 62/724.914 presentada el 30 de agosto de 2018 y titulada "Sheathed Surgical Saw Blade with Bearings and Universal Saw Handpiece for Sheathed and Standard Blades".

Antecedentes de la invención

1. Campo de la invención

La presente invención se refiere en general a un conjunto de hoja quirúrgica y, más particularmente, a un conjunto de hoja envainada con una cantidad de holgura entre la vaina exterior y la hoja interior para minimizar el desgaste.

2. Descripción de la técnica relacionada

Las hojas envainadas quirúrgicas comprenden un elemento interior móvil (hoja) y un elemento estacionario exterior (funda). Durante la utilización, es inevitable el contacto entre los elementos móviles y estacionarios ya que se aplican fuerzas de voladizo al conjunto que provocan que las partes móviles y estacionarias entren en contacto. Debido a la elevada velocidad lineal de la hoja, el conjunto puede ponerse muy caliente y desgastarse cuando la hoja entra en contacto con la vaina estacionaria. El calentamiento de la vaina y la hoja puede provocar necrosis ósea así como lesiones al paciente o al usuario. Además, el desgaste creado por la hoja que contacta con la vaina generará partículas metálicas que pueden caer en el sitio quirúrgico.

Por diseño, un conjunto de hoja envainada y hojas no envainadas (estándar) requiere diferentes mecanismos para interactuar con una pieza de mano de sierra quirúrgica, necesitando así diferentes piezas de mano para accionar una hoja u otra. La necesidad de dos piezas de mano de sierra diferentes, una que acciona los conjuntos de hoja envainada y otra que acciona la hoja no envainada impone costes adicionales a la instalación quirúrgica y/o la necesidad de seleccionar una opción de hoja (envainada o no envainada).

Por tanto, existe una necesidad de una única pieza de mano de sierra quirúrgica para accionar tanto conjuntos de hoja envainada como hojas no envainadas (estándar), y un conjunto de hoja envainada que impida o minimice el contacto potencial entre la hoja móvil interior y la funda.

El documento DE 20 2008 017023 U1 divulga un conjunto de hoja envainada con las características en la parte precaracterizante de la reivindicación 1.

Sumario de la invención

La presente invención se refiere a una hoja envainada que impide el contacto potencial entre la hoja interior móvil y la vaina exterior. El conjunto de hoja envainada se define en la reivindicación 1. Otras características ventajosas se establecen en las reivindicaciones subordinadas.

Según otro aspecto, el conjunto de hoja envainada incluye una vaina exterior que presenta una primera parte y una segunda parte con una luz interior entre ellas, una hoja interior móvil dentro de la luz interior de la vaina exterior, una primera cavidad dentro de una primera superficie de la hoja interior, y un primer rodamiento de bolas dentro de la primera cavidad. El primer rodamiento de bolas crea una cantidad de holgura entre la primera superficie de la hoja interior y la primera parte de la vaina exterior.

Según otro aspecto, el conjunto de hoja envainada de la presente invención puede utilizarse con una sierra quirúrgica. La sierra quirúrgica incluye un cabezal de sierra que comprende un casquillo con una abertura configurada para recibir una hoja móvil. La hoja está conectada de manera amovible dentro del casquillo. Una pieza de mano está conectada con el cabezal de sierra y la pieza de mano presenta un mecanismo de accionamiento que mueve la hoja.

Estos y otros aspectos de la invención resultarán evidentes y se pondrán más claramente de manifiesto haciendo referencia a la(s) forma(s) de realización descrita(s) a continuación en la presente memoria.

Breve descripción de los dibujos

La presente invención se define en las reivindicaciones en la conclusión de la memoria. Los objetivos, características y ventajas anteriores y otros de la invención resultan evidentes a partir de la siguiente descripción

haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es una representación esquemática en vista en perspectiva superior de un conjunto de hoja envainada según una forma de realización;

la figura 2 es una representación esquemática en vista en perspectiva explosionada del conjunto de hoja envainada según una forma de realización;

la figura 3 es una representación esquemática en vista distal del conjunto de hoja envainada según una forma de realización;

la figura 4 es una representación esquemática en vista lateral del conjunto de hoja envainada según una forma de realización;

la figura 5 es una representación esquemática en vista en perspectiva superior de un conjunto de hoja envainada según una forma de realización alternativa;

la figura 6 es una representación esquemática en vista en perspectiva explosionada del conjunto de hoja envainada según una forma de realización alternativa;

la figura 7 es una representación esquemática en vista en perspectiva lateral de un cabezal de sierra universal según una forma de realización;

la figura 8 es una representación esquemática en vista en perspectiva lateral de un conjunto de hoja envainada conectado con el cabezal de sierra universal según una forma de realización;

la figura 9 es una representación esquemática en vista en perspectiva lateral de una hoja no envainada conectada con el cabezal de sierra universal según una forma de realización alternativa; y

la figura 10 es una representación esquemática en vista explosionada del conjunto de hoja envainada conectado con el cabezal de sierra universal de la figura 8.

Descripción detallada de la invención

A continuación se explican con mayor detalle unos aspectos de la presente invención y ciertas características, ventajas y detalles de la misma haciendo referencia a los ejemplos no limitativos ilustrados en los dibujos adjuntos. Se omiten descripciones de estructuras bien conocidas de manera que no se oscurezca innecesariamente la invención en detalle. Sin embargo, debe apreciarse que la descripción detallada y los ejemplos no limitativos específicos, aunque indiquen aspectos de la invención, se proporcionan únicamente a título ilustrativo y no limitativo. Diversas sustituciones, modificaciones, adiciones y/o disposiciones, dentro del alcance de los conceptos inventivos subyacentes resultarán evidentes para los expertos en la materia a partir de la presente divulgación.

Haciendo referencia a continuación a las figuras, en las que números de referencia iguales se refieren a partes iguales en todo, la figura 1 representa una representación esquemática en vista en perspectiva superior de un conjunto de hoja envainada 100 según una forma de realización. El conjunto de hoja envainada 100 se extiende desde un extremo proximal 102 hasta un extremo distal 104. Como se muestra en la forma de realización representada, el conjunto de hoja envainada 100 comprende una vaina exterior estacionaria 106 con una hoja interior móvil 108 que se extiende desde ésta.

Haciendo referencia de nuevo a continuación a la figura 2, se muestra una representación esquemática en vista en perspectiva explosionada del conjunto de hoja envainada 100 según una forma de realización. En la forma de realización representada, el conjunto de hoja envainada 100 comprende una vaina exterior 106 que presenta dos partes, una parte superior 110 y una parte inferior 112. La parte superior 110 y la parte inferior 112 están compuestas por metal, tal como acero inoxidable. Como se representa en la figura 2, la parte superior 110 es una placa rectangular alargada. En la forma de realización representada, la parte superior 110 presenta un borde proximal recto 114 y un borde distal curvado 116. La parte inferior 112 es asimismo una placa rectangular alargada con un borde proximal recto 118 y un borde distal curvado 120. La parte inferior 112 comprende asimismo un extremo distal 122 que comprende un orificio circular 124. En la forma de realización representada, el extremo distal 122 de la parte inferior 112 comprende un par de brazos 126 (o puntas) que se extienden desde el mismo. Los brazos 126 se extienden uno hacia otro pero no se juntan, formando un intersticio 128 entre ellos. El intersticio 128 se extiende hacia el orificio circular 124, como se muestra.

Haciendo referencia todavía a la figura 2, la vaina exterior 106 comprende además una pista 130 que se extiende a lo largo de la parte inferior 112 entre el borde proximal recto 118 y el borde distal curvado 120. La pista 130 define una luz interior 132 dentro del conjunto de hoja envainada 100 entre la parte superior 110 y la parte inferior 112 de la vaina exterior 106. La luz interior 132 está dimensionada y configurada para encajar y alojar la hoja interior 108.

Como se representa en la figura 2, la hoja interior 108 comprende un extremo de corte proximal 134 y un extremo de conexión distal 136 (asimismo denominado el "cubo" 164). En la forma de realización representada, la hoja interior 108 es alargada y ahusada, estrechándose hacia el extremo de corte proximal 134. El extremo de corte proximal 134 de la hoja interior 108 comprende un cabezal 138 con una pluralidad de dientes de corte 140. En la forma de realización representada en la figura 2, el cabezal 138 del extremo de corte proximal 134 presenta una forma de trapecioide, incrementándose en anchura en la dirección proximal. El extremo de conexión distal 136 comprende un disco circular 142 que presenta una pluralidad de ranuras 144 y una abertura 146 que se extiende a su través. El disco 142 está dimensionado y configurado para encajar dentro del orificio 124 en el extremo distal 122 de la parte inferior 112. Además, la abertura 146 en el disco 142 está localizada de tal manera que se alinea con el intersticio 128 en el extremo distal 122 de la parte inferior 112. La finalidad del extremo de conexión distal 136 de la hoja interior 108 y el extremo distal 122 de la parte inferior 112 es facilitar la conexión del conjunto de hoja envainada 100 con un cabezal de sierra 160 (figura 7).

Como se representa asimismo en la figura 2, el conjunto de hoja envainada 100 comprende adicionalmente uno o más rodamientos de bolas 148 entre la parte superior 110 de la vaina exterior 106 y la hoja interior 108 y entre la parte inferior 112 de la vaina exterior 106 y la hoja interior 108. Los rodamientos de bolas 148 se asientan o se localizan en ambos lados de la hoja interior 108 y giran con relación a la hoja interior 108 y las partes superior e inferior 110, 112 de la vaina exterior 106. Por tanto, los rodamientos de bolas 148 permiten el movimiento de la hoja interior 108 y minimizan el contacto entre la hoja interior 108 y la vaina exterior 106. Los rodamientos de bolas 148 pueden incrustarse en un orificio ciego o ranura (no representado) en la hoja interior 108 o en las partes superior e inferior 110, 112 de la vaina exterior 106. Los rodamientos de bolas 148 sobresalen más allá de las superficies de la hoja interior 108 o la vaina exterior 106 a fin de mantener la holgura entre la hoja interior 108 y la vaina exterior 106.

Haciendo referencia a continuación a las figuras 3 y 4, se muestran unas representaciones esquemáticas en vistas distal y lateral del conjunto de hoja envainada 100 según una forma de realización. La figura 3 representa el extremo proximal 102 del conjunto de hoja envainada 100. En la forma de realización representada, la hoja interior 108 se representa posicionada dentro de la luz interior 132 de la vaina exterior 106 (entre la parte superior 110 y la parte inferior 112). Como se representa asimismo en la figura 3, el rodamiento de bolas 148 está posicionado dentro de una cavidad 150 en una superficie superior 152 de la hoja interior 108.

La figura 4 representa una vista lateral del conjunto de hoja envainada 100. En la forma de realización representada, la hoja interior 108 está posicionada dentro de la luz interior 132 de la vaina exterior 106. La hoja interior 108 representada en la figura 4 presenta dos cavidades 150A, 150B, una cavidad 150A en la parte superior 152 de la hoja interior 108 y una cavidad 150B en una superficie inferior 154 de la hoja interior 108, con los rodamientos de bolas 148 posicionados dentro de las cavidades 150A, 150B. En la forma de realización representada, las dos cavidades 150A, 150B están escalonadas, de tal manera que una cavidad 150A es distal con relación al extremo de corte proximal 134 de la hoja interior 108 en comparación con la otra cavidad 150B. Aunque los rodamientos de bolas 148 puedan dimensionarse y configurarse para encajar dentro de las cavidades 150A, 150B, el conjunto de hoja envainada 100 no requiere unas cavidades 150A, 150B. Los rodamientos de bolas 148 pueden estar constreñidos por el tamaño de la vaina exterior 106 y la anchura de la hoja interior 108 dentro de la vaina exterior 106. La configuración escalonada de los rodamientos de bolas 148 proporciona holgura entre la hoja interior 108 y la vaina exterior 106, reduciendo en gran medida la fricción dentro del conjunto, reduciendo así el calor, el desgaste y la generación de partículas metálicas. La holgura permite asimismo que el fluido lubrique las partes móviles del conjunto de hoja envainada 100.

Haciendo referencia de nuevo a las figuras 5 y 6, se muestran unas representaciones esquemáticas de vistas en perspectiva superior y en perspectiva explosionada del conjunto de hoja envainada 10 según una forma de realización alternativa. En la forma de realización alternativa del conjunto de hoja envainada 100 representada en las figuras 5 y 6, la vaina exterior 106 comprende una pluralidad de cortes 146 (es decir, orificios o aberturas). Como se muestra en la figura 5, la parte superior 110 de la vaina exterior 106 comprende tres cortes trapecoidales o triangulares 156A que se extienden a su través. Sin embargo, puede utilizarse cualquier número de recortes 156A de cualquier forma o configuración.

En la figura 6, la parte inferior 112 de la vaina exterior 106 comprende adicionalmente una pluralidad de recortes 156B (es decir, orificios o aberturas) que se extienden a su través. La parte inferior 112 de la vaina exterior 106 comprende asimismo tres recortes trapecoidales o triangulares 156B que se extienden a su través (aunque puede utilizarse asimismo cualquier número de recortes 156B de cualquier forma o configuración). En la forma de realización representada, los recortes 156B en la parte inferior 112 de la vaina exterior 106 están alineados dentro de los recortes 156A en la parte superior 110 de la vaina exterior 106. Los recortes 156A, 156B reducen el área de superficie de contacto entre la hoja interior 108 y la vaina exterior 106 y permiten que el fluido del sitio quirúrgico lubrique las partes móviles. Por tanto, los recortes 156A, 156B reducen la fricción y el desgaste dentro del conjunto de hoja envainada 100, reduciendo la generación de calor y partículas metálicas del conjunto de hoja envainada 100. Para reducir adicionalmente la fricción, el desgaste y el calor, cualesquiera superficies de la hoja interior 108 y la vaina exterior 106 pueden comprender asimismo un revestimiento 158, tales como revestimientos por

deposición física de vapor, revestimientos de carbono de tipo diamante y/o revestimientos lubricantes secos, tales como disulfuro de tungsteno.

Haciendo referencia a continuación a la figura 7, se muestra una representación esquemática en vista en perspectiva lateral de un cabezal de sierra universal 160 según una forma de realización. En la forma de realización representada, el cabezal de sierra 160 comprende un casquillo 162 (con una abertura 170) para alojar tanto conjuntos de hoja envainada 100 (figura 1) como hojas no envainadas (estándar) 200. Cuando se utilizan las hojas envainadas 100, como se muestra en las figuras 1-2, el casquillo 162 asegura la vaina exterior 106 a fin de mantenerla estacionaria, mientras que la hoja interior 108 es acoplada y accionada utilizando el cubo 164 de la hoja interior 108. Cuando se usan hojas no envainadas 200, el cabezal de sierra 160 acopla y acciona la hoja no envainada 200 utilizando el cubo (no representado) de la hoja no envainada 200 debido a que presenta la misma estructura del cubo 164 del conjunto de hoja envainada 100 (figura 2), mientras el casquillo 162 proporciona suficiente holgura de tal manera que la hoja estándar 200 no contactará con ningún mecanismo asociado con asegurar la vaina exterior 106. Dado que el cabezal de sierra 160 puede alojar tanto los conjuntos de hoja envainada 100 (figura 1) como las hojas no envainadas (estándar) 200, elimina la necesidad de dos tipos diferentes de piezas de mano de sierra, reduciendo los costes de compra y el inventario. Mejora asimismo la logística para hospitales y centros quirúrgicos. Un cabezal de sierra universal único 160, como se muestra en la figura 7, proporciona asimismo a un usuario (por ejemplo, a un cirujano) mayor flexibilidad en la elección de los tipos de hoja para diversas resecciones quirúrgicas durante una intervención ortopédica.

Haciendo referencia de nuevo brevemente a las figuras 8 y 9, se muestran unas representaciones esquemáticas de vistas en perspectiva laterales de un conjunto de hoja envainada 100 y hoja no envainada 200, respectivamente, conectado con el cabezal de sierra universal 160. Como se muestra en las figuras 8 y 9, el cabezal de sierra universal 160 de la figura 7 puede sujetarse a la pieza de mano 166. La pieza de mano 166 puede ser cualquier pieza de mano con un mecanismo de accionamiento, tal como una pieza de mano accionada por batería o una pieza de mano neumática.

En la figura 8, una forma de realización en la que se utiliza el conjunto de hoja envainada 100, el casquillo 162 agarra los brazos 126 en el extremo distal 122 de la parte inferior 112 de la vaina exterior 106 (figura 2). En particular, como se muestra en la figura 10, una o más áreas elevadas 172 sobre el casquillo 162 sujetan (o agarran de otra manera) la vaina exterior 106 del conjunto de hoja envainada 100 para mantenerla estacionaria mientras la hoja interior 108 flota sustancialmente dentro de la vaina exterior 106. Por tanto, el casquillo 162 conecta con la vaina exterior estacionaria 106 sin contactar con la hoja interior móvil 108, como se muestra asimismo en la figura 10.

Cuando se utiliza la hoja no envainada (estándar) 200, como se muestra en la figura 9, el casquillo 162 conecta con el cubo (similar al cubo 164 del conjunto de hoja envainada 100 (figura 2)) de la hoja no envainada 200, pero deja una cantidad de holgura 168 entre la hoja 200 y el casquillo 162 a fin de impedir contacto, calor y daños. La cantidad de holgura 168 en la figura 9 puede crearse por un rebaje 174 en el casquillo 162, tal como se muestra en la figura 10. El rebaje 174 proporciona la cantidad de holgura 168 (figura 9) entre el casquillo 162 y la hoja no envainada 200.

La figura 10 representa asimismo diversos componentes diferentes del casquillo 162 y el cabezal de sierra 160. En la forma de realización representada, el conjunto de hoja envainada 100 se sujeta el casquillo 162 (y el cabezal de sierra 160) a través de una tapa 176 y un conector convencional 178. En la forma de realización representada, el conector 178 está sujeto a la tapa 176 y se extiende a través del cubo 164 del conjunto de hoja envainada 100 y el casquillo 162. Como se muestra asimismo en la figura 10, el cabezal de sierra 160 comprende un cubo de accionamiento 180. El cubo de accionamiento 180 es un componente móvil del cabezal de sierra 160. Cuando la vaina exterior estacionaria 106 está sujeta por las áreas elevadas 172 del casquillo 162, la hoja interior 180 es accionada, movida o impulsada de otra manera por el cubo de accionamiento 180 que está conectado con el mecanismo de accionamiento (no representado) en la pieza de mano 166.

Aunque en la presente memoria se han descrito e ilustrado diversas formas de realización, los expertos ordinarios en la materia contemplarán fácilmente una variedad de otros medios y/o estructuras para realizar la función y/u obtener los resultados y/o una o más de las ventajas descritas en la presente memoria, y cada una de tales variaciones y/o modificaciones se considera que está dentro del alcance de las formas de realización descritas en la presente memoria. Más generalmente, los expertos en la materia apreciarán fácilmente que todos los parámetros, dimensiones, materiales y configuraciones descritos en la presente memoria están destinados a ser ejemplificativos y que los parámetros, dimensiones, materiales y/o configuraciones reales dependerán de la aplicación o las aplicaciones específicas para las que se utilizan las enseñanzas. Los expertos en la materia reconocerán, o podrán determinar utilizando únicamente experimentación rutinaria, muchos equivalentes a las formas de realización específicas descritas en la presente memoria. Por tanto, debe entenderse que las formas de realización anteriores se presentan únicamente a título de ejemplo.

Las formas de realización de la presente divulgación se refieren a cada característica, sistema, artículo, material, kit y/o procedimiento individual descrito en la presente memoria. Además, cualquier combinación de dos o más de

tales características, sistemas, artículos, materiales kits y/o procedimientos, si dichas características, sistemas, artículos, materiales, kits y/o procedimientos no son inconsistentes uno con otro, está incluida dentro del alcance de la presente divulgación.

- 5 La terminología utilizada en la presente memoria es para la finalidad de describir formas de realización particulares solamente y no está destinada a ser limitativa de la invención. Como se utiliza en la presente memoria, las formas singulares “un”, “una” y “el/la” están destinadas a incluir asimismo las formas plurales, a menos que el contexto indique claramente otra cosa. Se entenderá además que los términos “comprender” (y cualquier forma de comprender, tal como “comprende” y “que comprende”), “presentar” (y cualquier forma de presentar, tal como, 10 “presenta” y “que presenta”), “incluir” (y cualquier forma de incluir, tal como “incluye” y “que incluye”) y “contener” (cualquier forma de contener, tal como “contiene” y “que contiene”) son verbos copulativos abiertos. Como resultado, un procedimiento o dispositivo que “comprende”, “presenta”, “incluye” o “contiene” una o más etapas o elementos. Asimismo, una etapa del procedimiento o un elemento de un dispositivo que “comprende”, “presenta”, 15 “incluye” o “contiene” una o más características presenta esas una o más características, pero está limitado a presentar sólo esas una o más características. Además, un dispositivo o estructura que está configurado de una cierta manera está configurado de esa manera por lo menos, pero puede estar configurado asimismo de maneras que no se enumeran.
- 20 Muchas modificaciones y variaciones resultarán evidentes para los expertos ordinarios en la materia sin apartarse del alcance de la invención. La forma de realización se seleccionó y se describió a fin de explicar mejor los principios de uno o más aspectos de la invención y la aplicación práctica, y permitir que otros expertos ordinarios en la materia entiendan la invención, que se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Conjunto de hoja envainada, que comprende:
 - 5 una vaina exterior (106) que presenta una parte superior (110) y una parte inferior (112) con una luz interior (132) entre las mismas;
una hoja interior (108) móvil dentro de la luz interior de la vaina exterior;
 - 10 un rodamiento dentro de la luz interior de la vaina exterior;
caracterizado por que el rodamiento es un rodamiento de bolas (148) configurado para crear una cantidad de holgura entre la hoja interior y por lo menos una de la parte superior y la parte inferior de la vaina exterior.
- 15 2. Conjunto según la reivindicación 1, en el que la vaina exterior (106) es estacionaria con relación a la hoja interior móvil (108).
3. Conjunto según la reivindicación 1, en el que la hoja interior (108) se estrecha hacia un extremo de corte proximal (134).
- 20 4. Conjunto según la reivindicación 3, que comprende además un cabezal (138) en el extremo de corte proximal (134) de la hoja interior (108), presentando el cabezal una pluralidad de dientes de corte (140) que se extienden desde el mismo.
- 25 5. Conjunto según la reivindicación 4, en el que el cabezal (138) presenta una anchura que aumenta proximalmente.
6. Conjunto según la reivindicación 1, en el que la hoja interior (108) presenta un extremo de conexión distal (136) que incluye un disco circular (142) que presenta una pluralidad de orificios (144) que se extienden a su través.
- 30 7. Conjunto según la reivindicación 6, que comprende además una abertura (146) que se extiende dentro del disco circular (142), comprendiendo preferentemente la parte inferior (112) de la vaina exterior (106) un extremo distal (122) con una abertura (124) alineada con la abertura en el disco circular.
- 35 8. Conjunto según la reivindicación 1, que comprende además:
una primera cavidad (150B) dentro de una primera superficie (154) de la hoja interior;
en el que el rodamiento de bolas es un primer rodamiento de bolas (148) dispuesto dentro de la primera cavidad y configurado para crear una cantidad de holgura entre la primera superficie de la hoja interior y la parte inferior (112) de la vaina exterior (106).
- 40 9. Conjunto según la reivindicación 8, que comprende además una segunda cavidad (150A) dentro de una segunda superficie (152) de la hoja interior (108), oponiéndose la segunda superficie a la primera superficie (154).
- 45 10. Conjunto según la reivindicación 9, que comprende además un segundo rodamiento de bolas (148) dentro de la segunda cavidad (150A).
11. Conjunto según la reivindicación 10, en el que el segundo rodamiento de bolas (148) está configurado para crear una cantidad de holgura entre la segunda superficie (152) de la hoja interior (108) y la parte superior (110) de la vaina exterior (106).
- 50 12. Conjunto según la reivindicación 9, en el que la segunda cavidad (150A) está en una configuración escalonada con relación a la primera cavidad (150B).
- 55 13. Conjunto según la reivindicación 9, que comprende además una primera pluralidad de recortes (156B) que se extienden a través de la parte inferior (112).
14. Conjunto según la reivindicación 13, que comprende además una segunda pluralidad de recortes (156A) que se extienden a través de la parte superior, la segunda pluralidad de recortes alineada con la primera pluralidad de recortes (156B).
- 60 15. Conjunto según la reivindicación 8, que comprende además un revestimiento (158) sobre por lo menos una de la hoja interior (108) y la vaina exterior (106), estando compuesto el revestimiento por por lo menos uno de un revestimiento por deposición física de vapor (PVD), un revestimiento de carbono y un revestimiento lubricante seco.
- 65

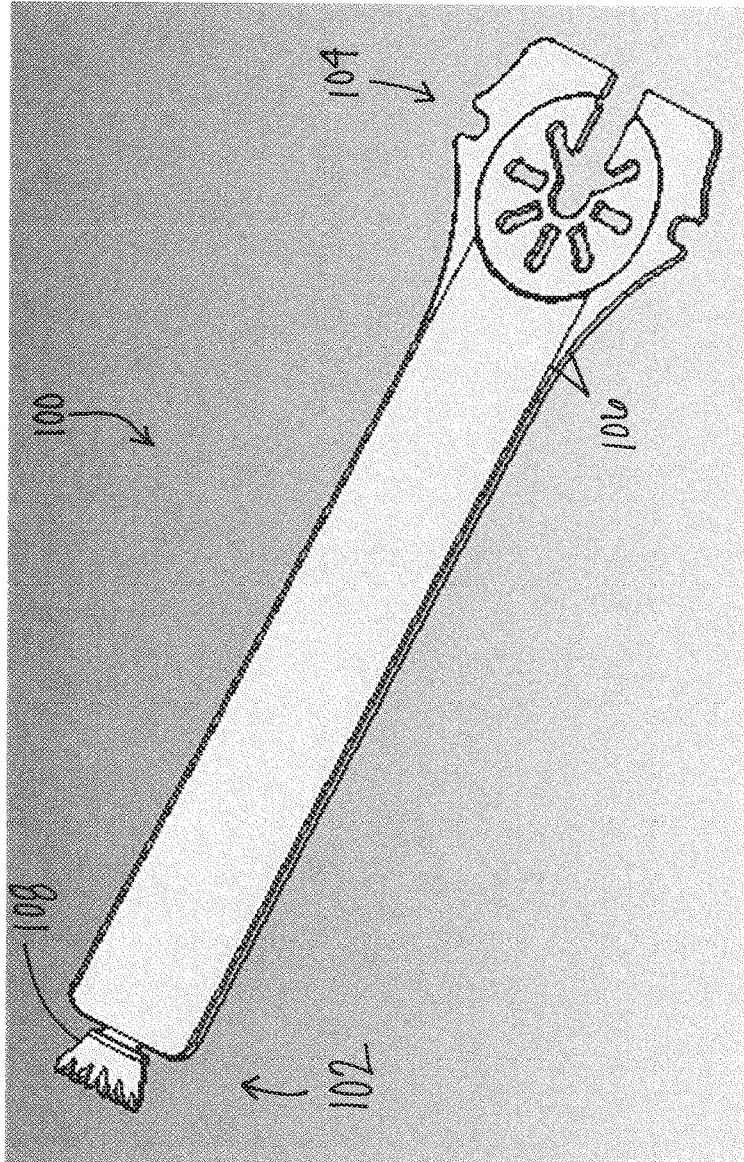


FIG. 1

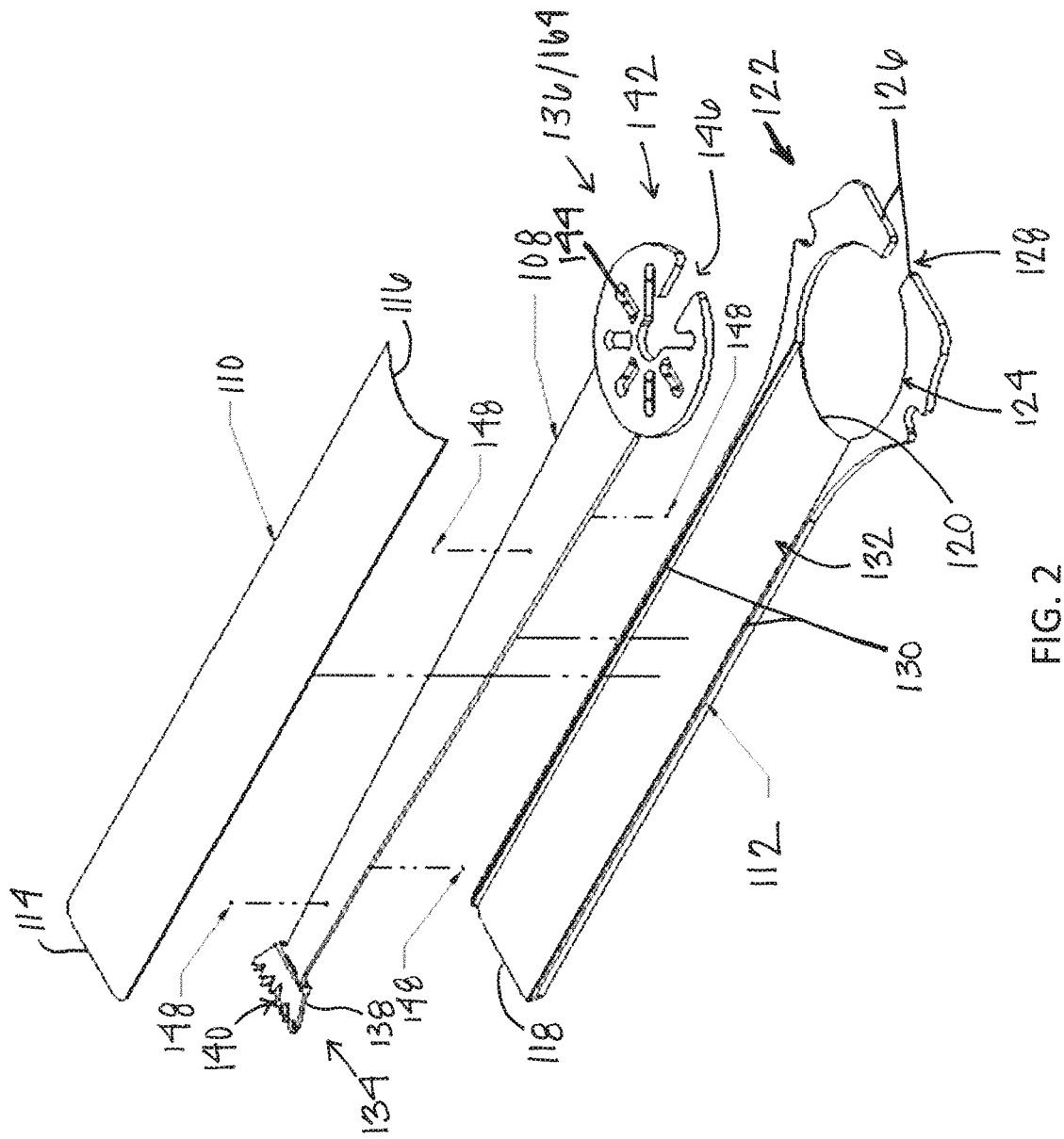


FIG. 2

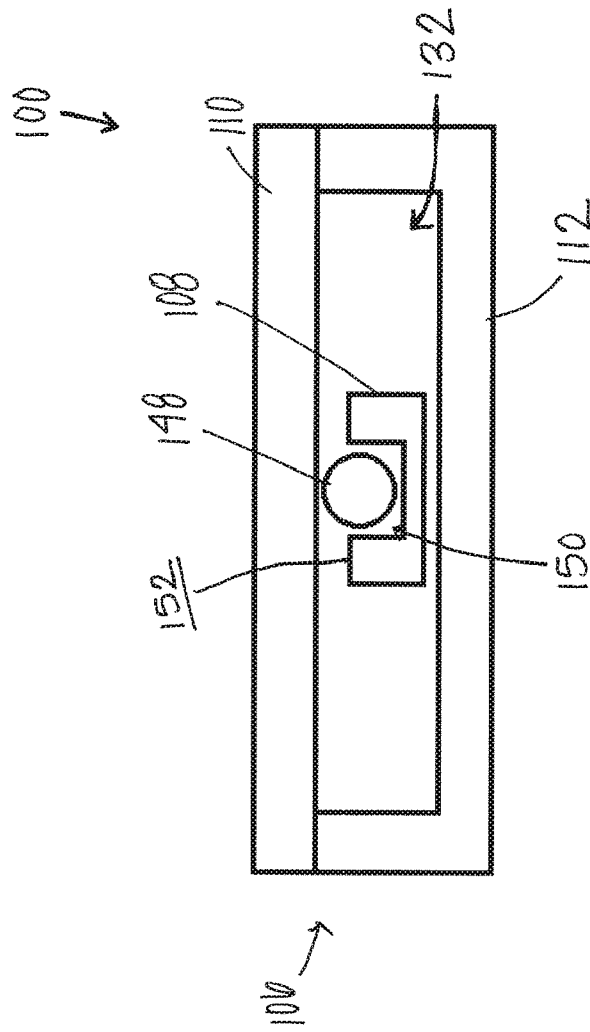
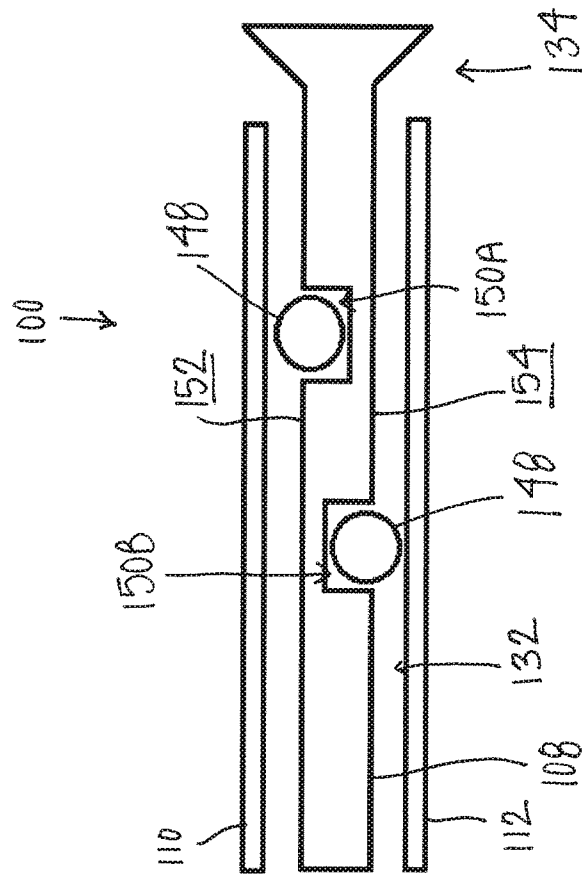


FIG. 3



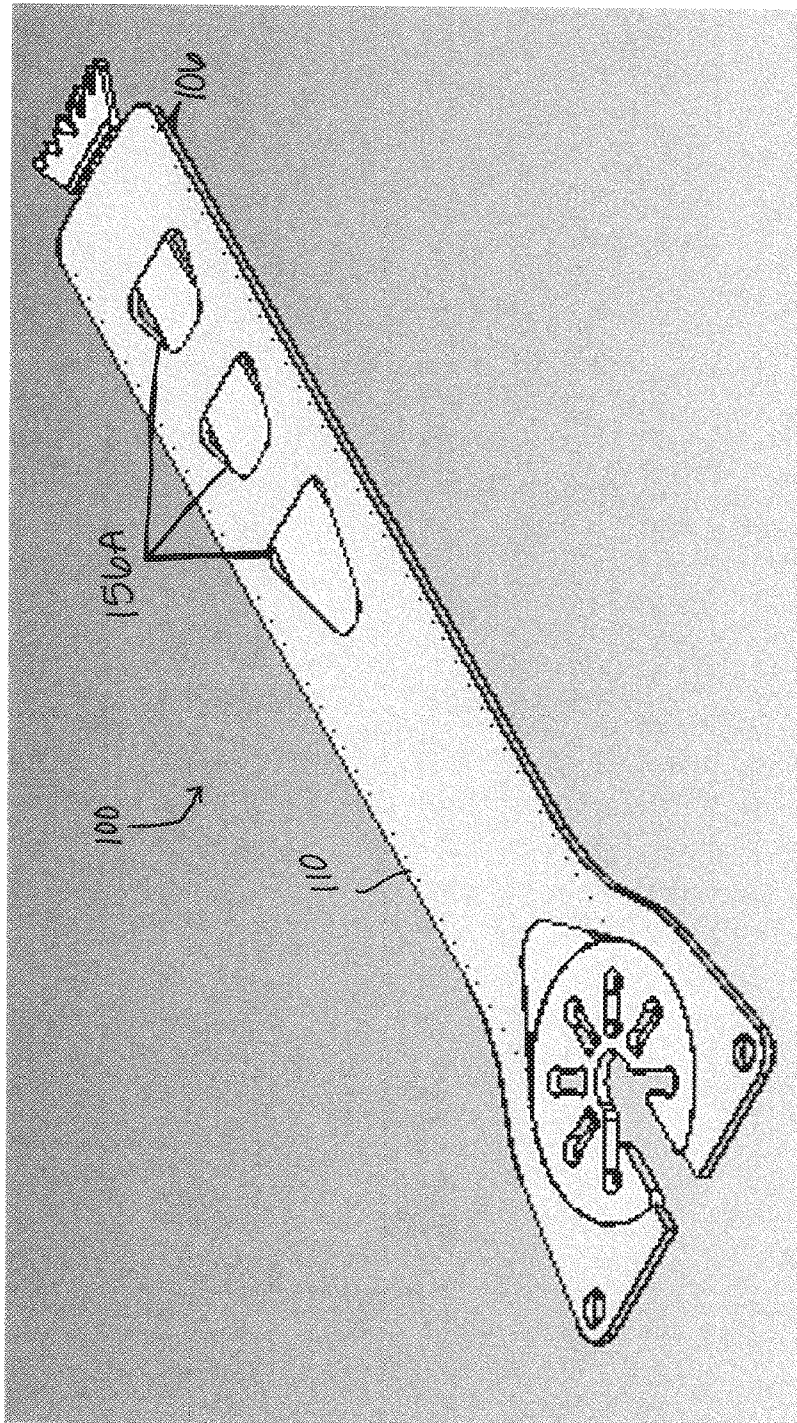


FIG. 5

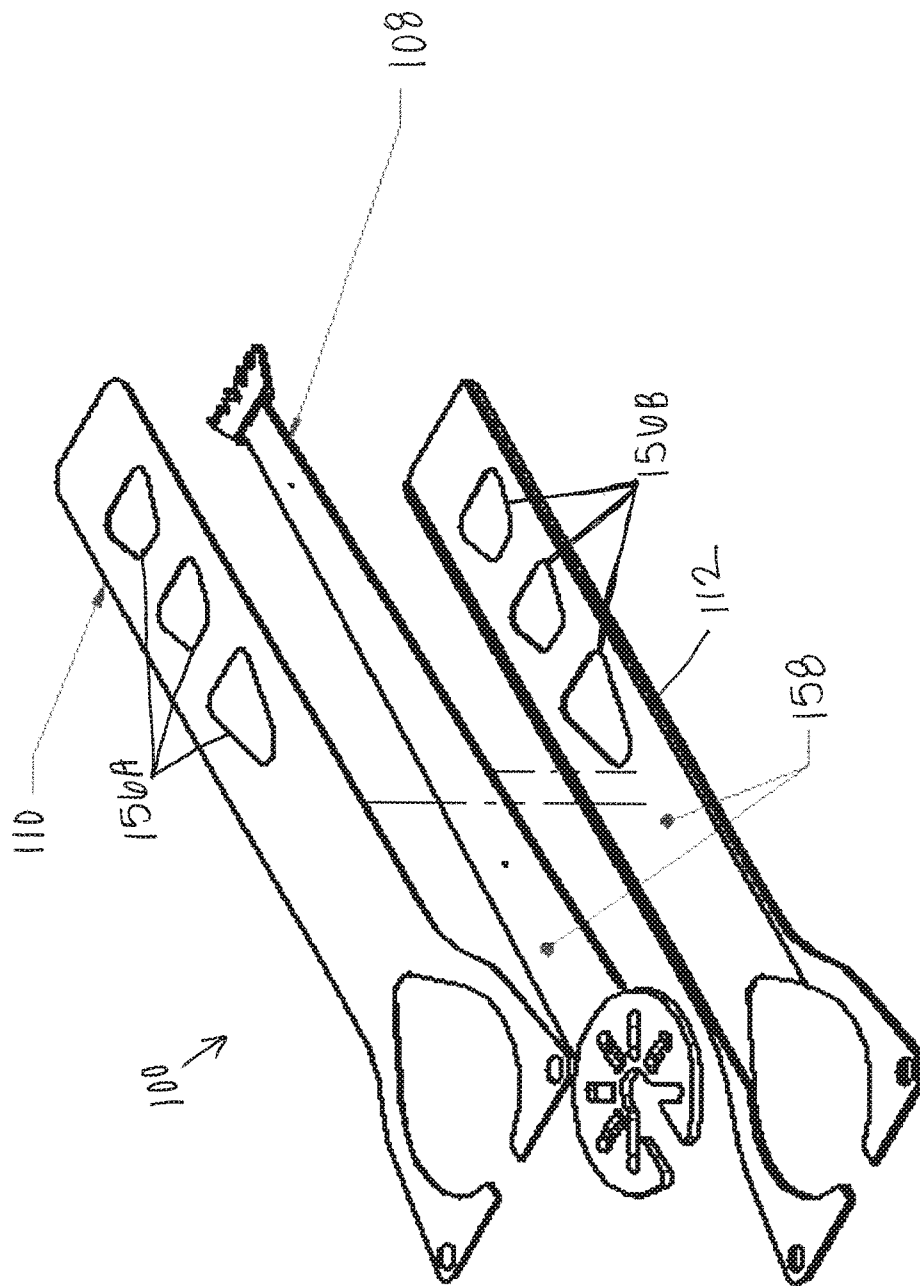


FIG. 6

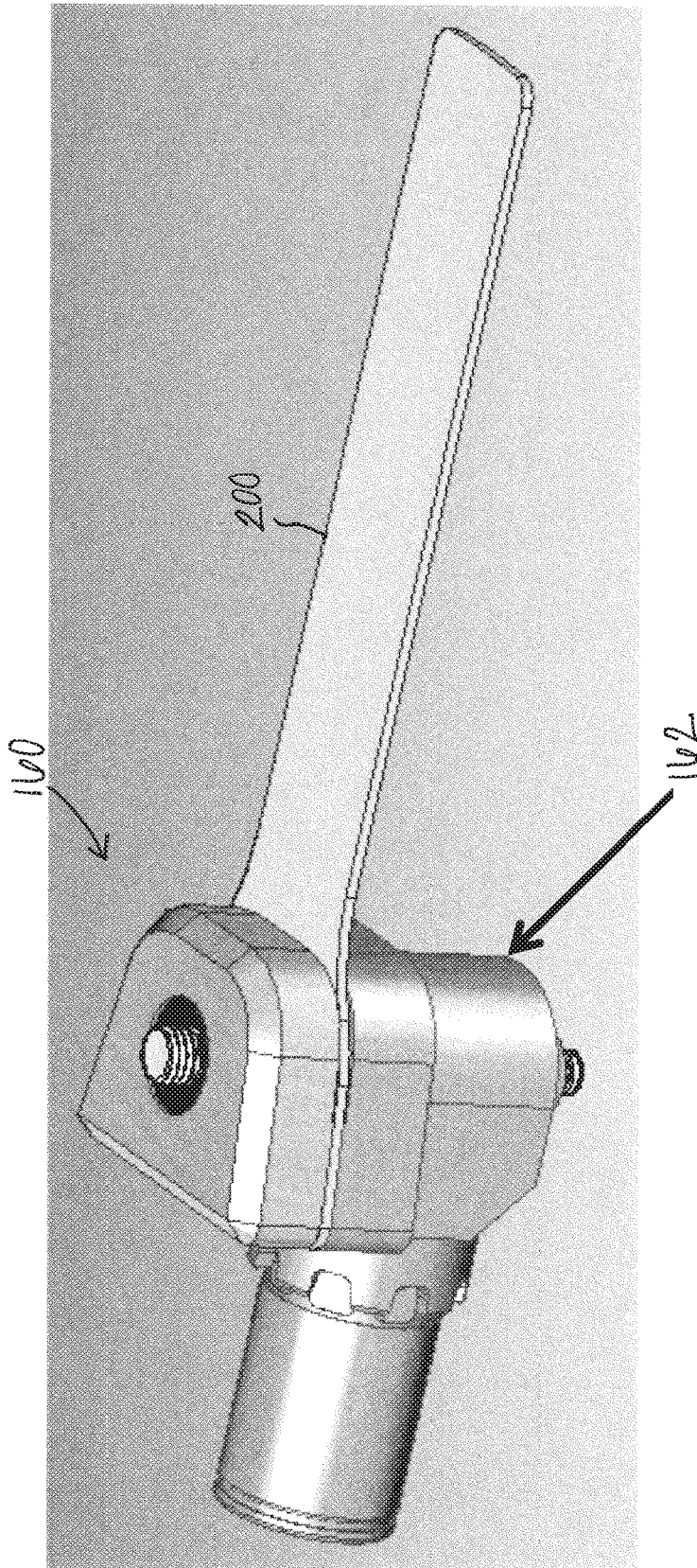


FIG. 7

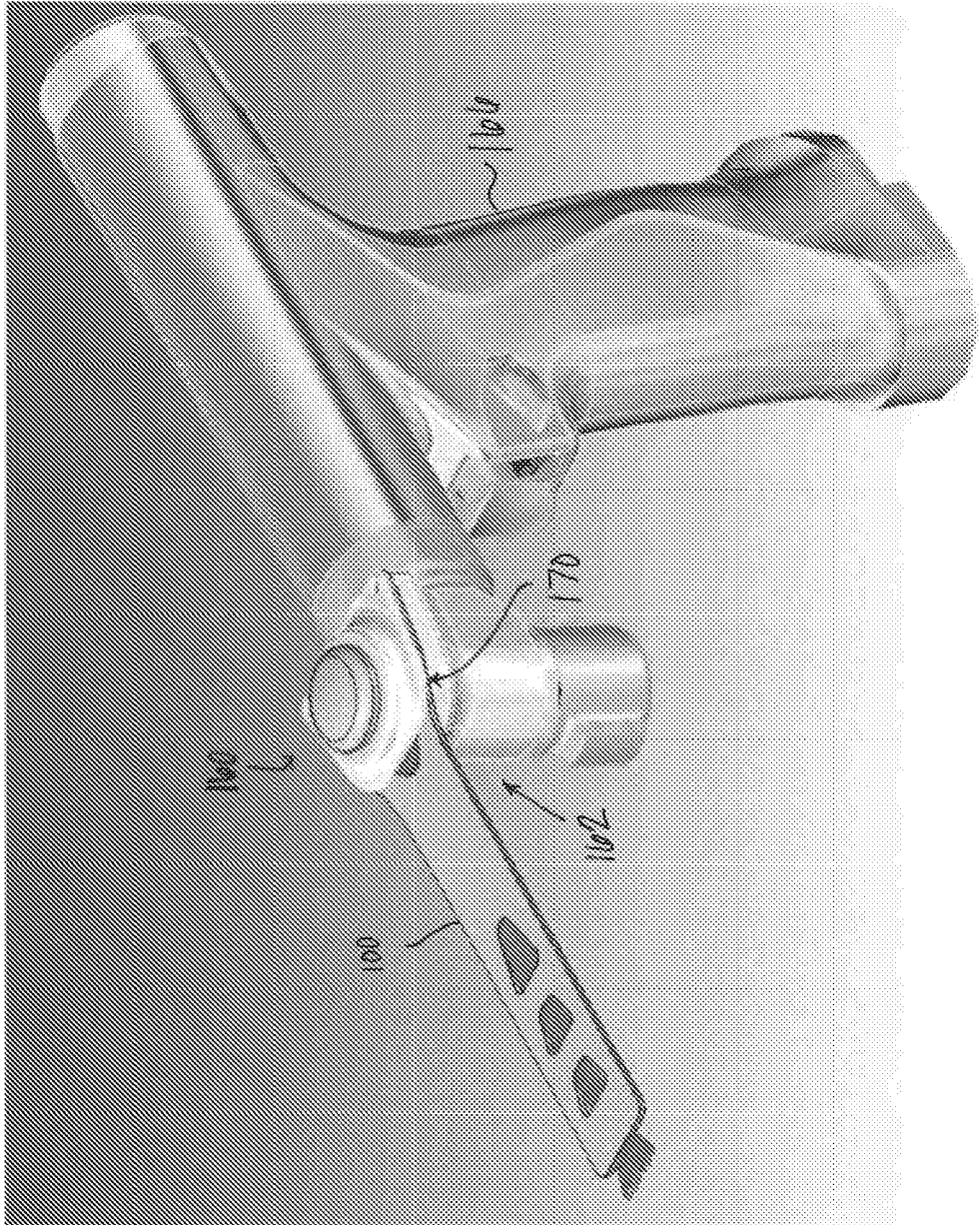


FIG. 8

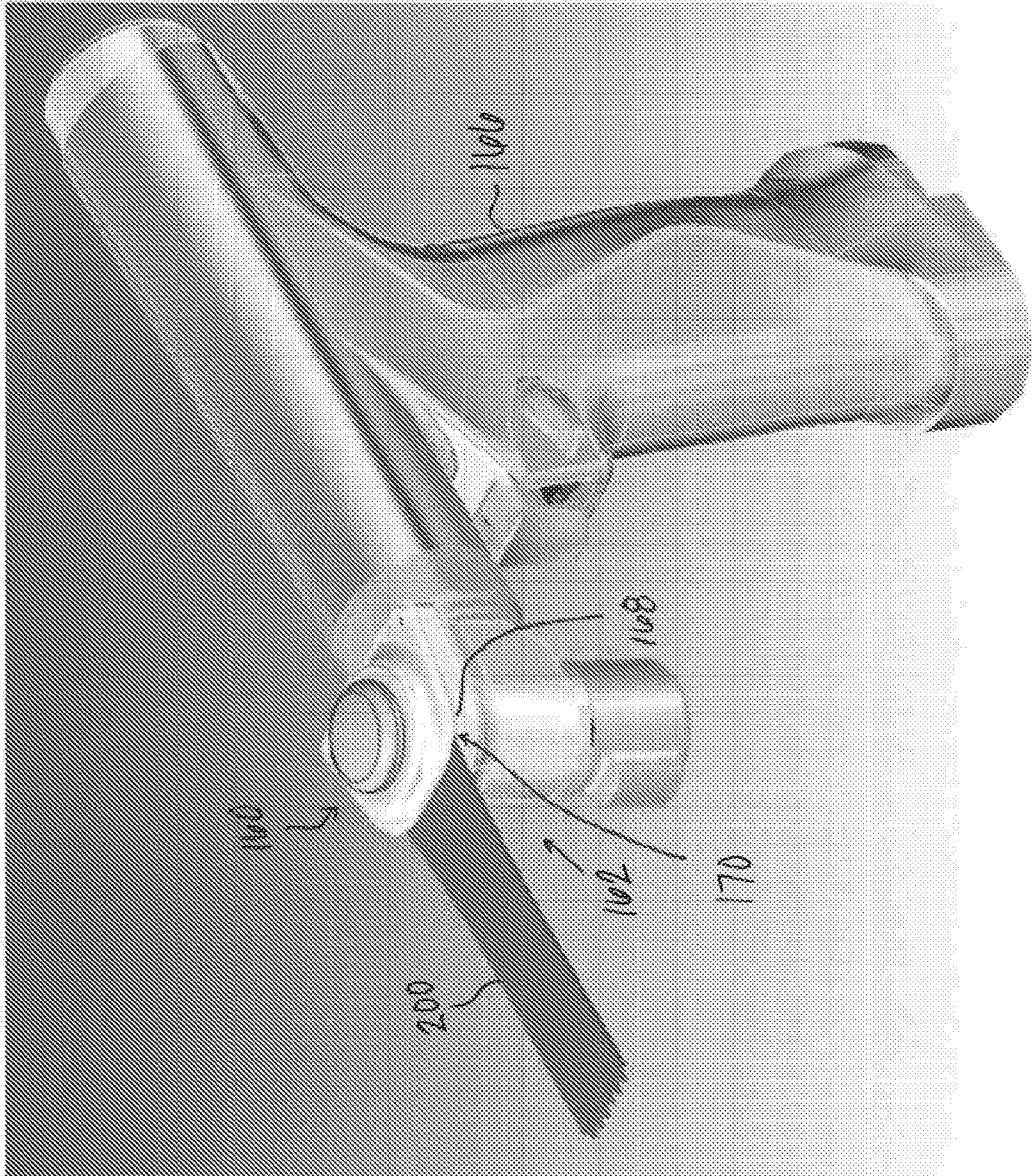


FIG. 9

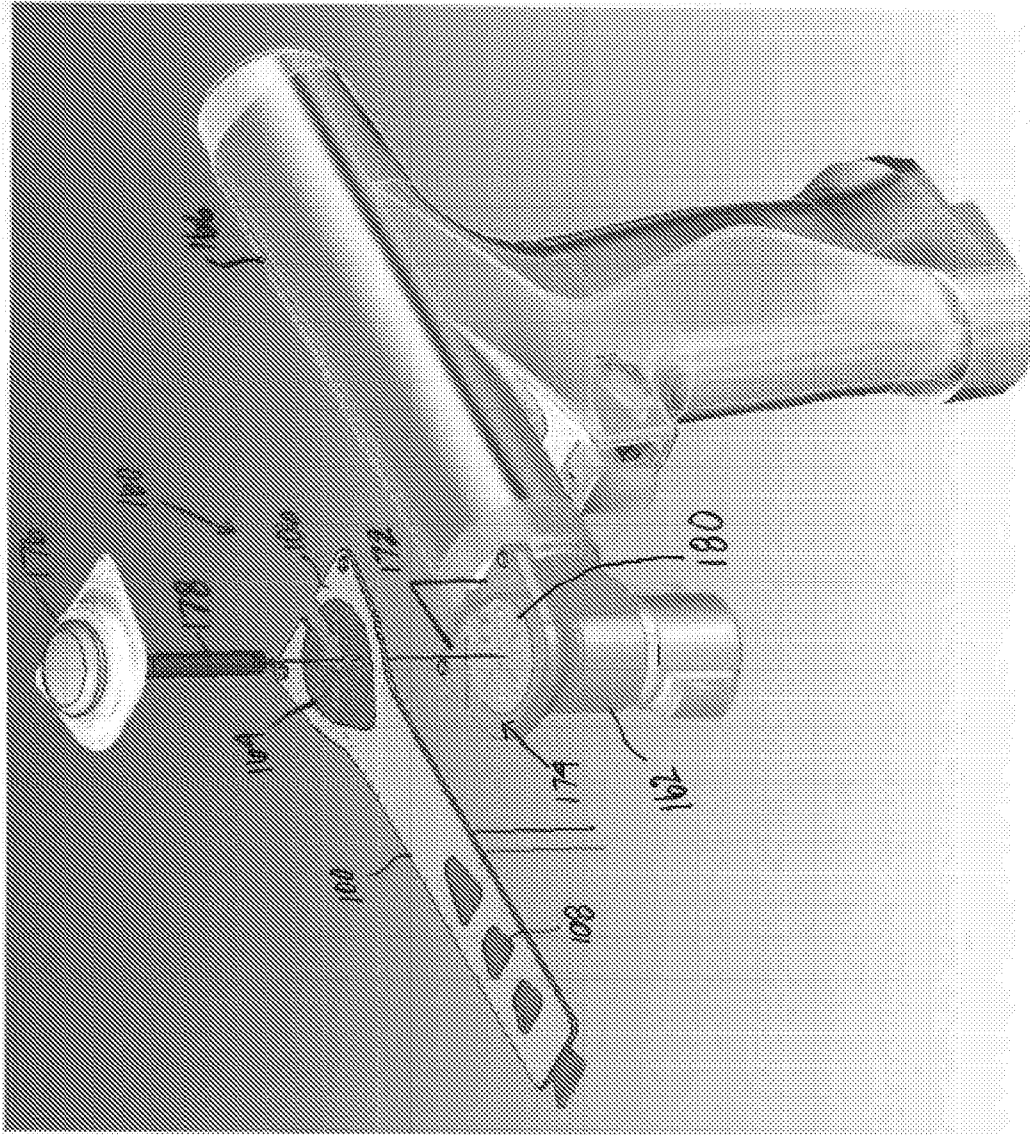


FIG. 10