

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 014 212**

51 Int. Cl.:

A61B 17/00 (2006.01)
A61B 17/16 (2006.01)
A61B 17/17 (2006.01)
A61B 17/56 (2006.01)
A61B 17/58 (2006.01)
A61B 17/86 (2006.01)
A61B 17/88 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.03.2018 PCT/US2018/025454**
 87 Fecha y número de publicación internacional: **04.10.2018 WO18183884**
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.03.2018 E 18774296 (0)**
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.03.2025 EP 3600069**

54 Título: **Sistemas de fijación ósea y guías de inserción**

30 Prioridad:

31.03.2017 US 201762479535 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.04.2025

73 Titular/es:

**PARAGON 28, INC. (100.00%)
14445 Grasslands Drive
Englewood, CO 80112, US**

72 Inventor/es:

**DACOSTA, ALBERT;
DOGUÉ, JOSEPH;
BARMES, FRANK y
ALLARD, RANDY**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 3 014 212 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

Sistemas de fijación ósea y guías de inserción

Campo técnico

5 La presente invención se refiere, en general, a la cirugía general, podológica y ortopédica relacionada con la fijación de huesos fracturados. Más específicamente, la presente invención se refiere a un sistema de fijación ósea como se define en la reivindicación 1.

Antecedentes de la invención

10 La mayoría de las soluciones para las fracturas en el quinto metatarsiano proximal, como las fracturas de Jones, implican la colocación de una placa lateral o un tornillo de fijación central. En general, se utilizan placas debido a la facilidad de acceso quirúrgico. Además, las placas son generalmente más fáciles de usar para las fracturas por avulsión de la tuberosidad del quinto metatarsiano. Sin embargo, el uso de una placa puede dar como resultado una prominencia incómoda para el paciente. Además, en algunas circunstancias, las técnicas de placas no proporcionan una estabilidad óptima que se puede encontrar con la fijación central de un tornillo intramedular. Se puede colocar un tornillo intramedular a través del eje central y en el canal intramedular del quinto metatarsiano. Sin embargo, el abordaje con tornillos intramedulares utilizado actualmente puede verse obstaculizado o imposibilitado por la dificultad para acceder al eje central y/o por conflictos de abordaje con el maléolo lateral, es decir, el tobillo, así como por la irritación de los tejidos blandos. Por lo tanto, se necesitan sistemas de fijación ósea, ensamblaje, guías de inserción y procedimientos nuevos y mejorados para insertar un tornillo intramedular que mejoren la estabilidad del pie del paciente durante la cicatrización y después de la fusión. La tecnología relevante se puede encontrar, por ejemplo, en los documentos US 2014/277196 A1, US 2012/203290 A1, US 2014/031935 A1 y ZA 200 601 343 B.

Compendio de la invención

La presente invención se refiere a dispositivos para su uso en la fijación de una fractura. Las guías de inserción proporcionan una orientación para la inserción de un tornillo de fijación en el eje central de un hueso, como el quinto metatarsiano, y a través de la fractura de un paciente.

25 En un aspecto de la presente invención se proporciona en esta invención una guía de inserción. La guía de inserción incluye un miembro de mango y un miembro de guía acoplado a un segundo extremo del miembro de mango. El miembro de guía está curvado con respecto al eje longitudinal del miembro de mango.

30 En otro aspecto de la presente invención se proporciona en esta invención un sistema de fijación ósea. El sistema de fijación ósea incluye una guía de inserción, un alambre guía y un sujetador. La guía de inserción tiene un miembro de mango y un miembro de guía acoplado a un extremo del miembro de mango. El miembro de guía es curvo y tiene un orificio pasante para recibir el alambre guía. El sujetador tiene una canulación para recibir el alambre guía.

Estos y otros objetos, características y ventajas de la presente invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de los diversos aspectos de la invención, junto con los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

35 Los dibujos adjuntos, que se incorporan y constituyen una parte de la memoria descriptiva, ilustran en las figuras 1-18 realizaciones de la invención y en las figuras 19-38 ejemplos que no caen dentro del alcance de la invención como se reivindica y junto con la descripción detallada aquí incluida, sirven para explicar los principios de la invención. Cabe destacar que, según la práctica convencional en la industria, las diversas características no se dibujan a escala. De hecho, las dimensiones de las diversas características pueden aumentarse o reducirse de manera arbitraria para mayor claridad de la discusión. Los dibujos tienen solamente el propósito de ilustrar realizaciones preferidas de la invención y no deben interpretarse como limitantes de la invención.

La FIG. 1 es una vista en perspectiva superior despiezada de una realización de un sistema de fijación ósea, según un aspecto de la presente invención;

45 La FIG. 2 es una vista en perspectiva lateral despiezada del sistema de fijación ósea de la FIG. 1, según un aspecto de la presente invención;

La FIG. 3 es una vista en perspectiva superior despiezada de una guía de inserción del sistema de fijación ósea de la FIG. 1, según un aspecto de la presente invención;

La FIG. 4 es una vista en perspectiva inferior despiezada de la guía de inserción de la FIG. 3, según un aspecto de la presente invención;

50 La FIG. 5 es una vista lateral despiezada de la guía de inserción de la FIG. 3, según un aspecto de la presente invención;

- La FIG. 6 es una vista en perspectiva superior de la guía de inserción de la FIG. 3, según un aspecto de la presente invención;
- La FIG. 7 es una vista en perspectiva inferior de la guía de inserción de la FIG. 3, según un aspecto de la presente invención;
- 5 La FIG. 8 es una vista superior de la guía de inserción de la FIG. 3, según un aspecto de la presente invención;
- La FIG. 9 es una vista inferior de la guía de inserción de la FIG. 3, según un aspecto de la presente invención;
- La FIG. 10 es una primera vista lateral de la guía de inserción de la FIG. 3, según un aspecto de la presente invención;
- La FIG. 11 es una segunda vista de la guía de inserción de la FIG. 3, según un aspecto de la presente invención;
- 10 La FIG. 12A es una segunda vista de extremidad de la guía de inserción de la FIG. 3, según un aspecto de la presente invención;
- La FIG. 12B es una primera vista de extremidad de la guía de inserción de la FIG. 3, según un aspecto de la presente invención;
- La FIG. 13 es una sección transversal de la guía de inserción de la FIG. 3 tomada a lo largo de la línea 13-13 en la FIG. 8, según un aspecto de la presente invención;
- 15 La FIG. 14 es una vista en perspectiva dorsal de la guía de inserción de la FIG. 3 posicionada con respecto al pie de un paciente, según un aspecto de la presente invención;
- La FIG. 15 es una vista en perspectiva dorsal de la guía de inserción y el alambre guía del sistema de fijación ósea de la FIG. 1 posicionado con respecto al pie del paciente, según un aspecto de la presente invención;
- 20 La FIG. 16 es una vista posterior del pie del paciente con la guía de inserción y el alambre guía de la FIG. 15, según un aspecto de la presente invención;
- La FIG. 17 es una vista en perspectiva dorsal del alambre guía y el sujetador del sistema de fijación ósea de la FIG. 1 posicionado con respecto al pie del paciente, según un aspecto de la presente invención;
- La FIG. 18 es una vista en perspectiva dorsal del pie del paciente después de retirar el alambre guía de la FIG. 17 del sujetador insertado del sistema de fijación ósea de la FIG. 1, según un aspecto de la presente invención;
- 25 La FIG. 19 es una segunda vista en perspectiva de extremo parcialmente despiezada de otro sistema de fijación ósea, que no se encuentra dentro del alcance de las reivindicaciones;
- La FIG. 20 es una primera vista en perspectiva de extremidad parcialmente despiezada del sistema de fijación ósea de la FIG. 19
- 30 La FIG. 21 es una primera vista lateral parcialmente despiezada del sistema de fijación ósea de la FIG. 19
- La FIG. 22 es una segunda vista en perspectiva de extremidad despiezada del sistema de fijación ósea de la FIG. 19;
- La FIG. 23 es una primera vista en perspectiva de extremidad despiezada del sistema de fijación ósea de la FIG. 19;
- La FIG. 24 es una primera vista lateral del sistema de fijación ósea de la FIG. 19;
- La FIG. 25 es una primera vista en perspectiva de extremidad del sistema de fijación ósea de la FIG. 19;
- 35 La FIG. 26 es una segunda vista en perspectiva de extremidad del sistema de fijación ósea de la FIG. 19;
- La FIG. 27 es una vista en perspectiva superior del sistema de fijación ósea de la FIG. 19;
- La FIG. 28 es una vista en perspectiva inferior del sistema de fijación ósea de la FIG. 19;
- La FIG. 29 es una primera vista de extremidad del sistema de fijación ósea de la FIG. 19;
- La FIG. 30 es una segunda vista de extremidad del sistema de fijación ósea de la FIG. 19;
- 40 La FIG. 31 es una vista en perspectiva superior de otra guía de inserción, que no se encuentra dentro del alcance de las reivindicaciones;
- La FIG. 32 es una vista en perspectiva inferior de la guía de inserción de la FIG. 31;
- La FIG. 33 es una primera vista lateral de la guía de inserción de la FIG. 31;

La FIG. 34 es una segunda vista lateral de la guía de inserción de la FIG. 31;

La FIG. 35 es una vista superior de la guía de inserción de la FIG. 31;

La FIG. 36 es una vista inferior de la guía de inserción de la FIG. 31;

La FIG. 37 es una primera vista de extremidad de la guía de inserción de la FIG. 31; y

5 La FIG. 38 es una segunda vista de extremidad de la guía de inserción de la FIG. 31.

Las figuras 19-38 no se encuentran dentro del alcance de las reivindicaciones de esta solicitud; sin embargo, pueden ser útiles para comprender la implementación, la utilidad y las ventajas de la invención reivindicada en la actualidad.

Descripción detallada para la realización de la invención

10 En términos generales, en esta invención se describen guías, dispositivos, instrumentos y sistemas para la fijación de fracturas. Además, se analizan procedimientos para usar las guías, dispositivos, instrumentos, sistemas para fijar un hueso fracturado.

15 En esta descripción detallada y en las siguientes reivindicaciones, las palabras proximal, distal, anterior o plantar, posterior o dorsal, medial, lateral, superior e inferior se definen por su uso convencional para indicar una parte o porción particular de un hueso o implante según la disposición relativa del hueso natural o términos direccionales de referencia. Por ejemplo, "proximal" significa la parte de un dispositivo o implante más cercana al torso, mientras que "distal" indica la parte del dispositivo o implante más alejada del torso. En cuanto a los términos direccionales, "anterior" es una dirección hacia el lado frontal del cuerpo, "posterior" significa una dirección hacia el lado trasero del cuerpo, "medial" significa hacia la línea media del cuerpo, "lateral" es una dirección hacia los lados o lejos de la línea media del cuerpo, "superior" significa una dirección por encima e "inferior" significa una dirección por debajo de otro objeto o estructura. Además, específicamente con respecto al pie, el término "dorsal" se refiere a la parte superior del pie y el término "plantar" se refiere a la parte inferior del pie.

20 De manera similar, las posiciones o direcciones pueden usarse en esta invención con referencia a estructuras o superficies anatómicas. Por ejemplo, como los implantes, dispositivos, instrumentación y procedimientos actuales se describen en esta invención con referencia al uso con los huesos del pie, los huesos del pie, el tobillo y la parte inferior de la pierna pueden usarse para describir las superficies, posiciones, direcciones u orientaciones de los implantes, dispositivos, instrumentación y procedimientos. Además, los implantes, dispositivos, instrumentación y procedimientos, y los aspectos, componentes, características y similares de los mismos, descritos en esta invención se describen con respecto a un lado del cuerpo con fines de brevedad. Sin embargo, como el cuerpo humano es relativamente simétrico o reflejado simétricamente respecto a una línea de simetría (línea media), se contempla en la presente de manera expresa que los implantes, dispositivos, instrumentación y procedimientos, y los aspectos, componentes, características y similares de los mismos, descritos y/o ilustrados en esta invención pueden cambiarse, variarse, modificarse, reconfigurarse o alterarse de otro modo para su uso o asociación con otro lado del cuerpo para un propósito igual o similar sin apartarse del alcance de la invención. Por ejemplo, los implantes, dispositivos, instrumentación y procedimientos, y los aspectos, componentes, características y similares de los mismos, descritos en esta invención con respecto al pie derecho pueden reflejarse simétricamente de modo que también funcionen con el pie izquierdo. Además, los implantes, dispositivos, instrumentación y procedimientos, y los aspectos, componentes, características y similares de los mismos, descritos en esta invención se describen con respecto al pie con fines de brevedad, pero se debe entender que los implantes, dispositivos, instrumentación y procedimientos se pueden usar con otros huesos del cuerpo con estructuras similares.

40 Con referencia a los dibujos, en donde los mismos números de referencia se usan para indicar componentes similares o análogos a lo largo de las diversas vistas, y con referencia particular a las FIGS. 1-18, se ilustra una realización ejemplar de un sistema 100 de fijación ósea. El sistema 100 de fijación ósea incluye una guía 110 de inserción, un alambre 160 k y un sujetador 180. La guía 110 de inserción puede incluir un miembro de mango o parte 120 de mango que se acopla a un miembro 140 de guía, como se muestra en las FIGS. 3-16. El miembro 120 de mango de la guía 110 de inserción puede incluir un primer extremo 112 opuesto a un segundo extremo 114 y una primera superficie 116 opuesta a la segunda superficie 118. El miembro 140 de guía puede acoplarse al miembro 120 de mango en el segundo extremo 114 y extenderse en dirección contraria a una segunda superficie 118 del miembro 120 de mango.

50 Como se muestra en la FIGS. 3-5, el miembro 120 de mango puede incluir un cuerpo 122 y un miembro 124 de alineación. El cuerpo 122 puede acoplarse al miembro 124 de alineación mediante una región 126 de cuello o cónica. Los lados de la región 126 de cuello pueden ser, por ejemplo, cónicos o curvos entre la parte 122 de cuerpo más ancha y el miembro 124 de alineación más estrecho. El miembro 120 de mango también puede incluir un ángulo o curva θ posicionado en la región 126 de cuello para inclinar el miembro 124 de alineación con respecto al cuerpo 122, como se muestra en la FIG. 5. El miembro 124 de alineación puede estar en ángulo con respecto al cuerpo 122 θ . El ángulo θ puede ser, por ejemplo, de aproximadamente 0-30 grados, más específicamente, aproximadamente 25 grados. También se contempla que el miembro 120 de mango pueda no tener un ángulo θ y pueda ser, por

ejemplo, plano a lo largo de la longitud del miembro 120 de mango.

El miembro 124 de alineación puede tener una parte 128 de unión colocada en el segundo extremo 114. La parte 128 de unión puede incluir una abertura 130 dimensionada y conformada o configurada para recibir un extremo del miembro 140 de guía. La abertura 130 puede extenderse a través de la parte 128 de unión del miembro 124 de alineación de la primera superficie 116 a través de la segunda superficie 118. La parte 128 de unión también puede incluir un orificio 132 de sujeción, como se muestra en las FIGS. 2-7 y 10. El orificio 132 de sujeción puede extenderse desde una superficie exterior a través de la parte 128 de unión y hacia la abertura 130. El orificio 132 de sujeción puede recibir un sujetador (no se muestra) para asegurar el miembro 140 de guía al miembro 120 de mango, como se muestra en las FIGS. 2-7 y 10.

Como se muestra en la FIGS. 3-5, el miembro 140 de guía incluye un cuerpo 142 de guía con una parte de enganche o miembro 144 de acoplamiento en un primer extremo y un miembro o parte 146 de contacto óseo en un segundo extremo. El miembro 140 de guía puede tener un ángulo o curva p. Como se señaló anteriormente, el ángulo p puede ser, por ejemplo, de aproximadamente 0-30 grados, más específicamente, aproximadamente 25 grados. El miembro 140 de guía puede tener un radio de curvatura R. El radio de curvatura R del miembro 140 de guía puede, por ejemplo, corresponder a la longitud del miembro 124 de alineación desde el ángulo hasta un centro de la abertura 130. Alternativamente, el radio de curvatura R del miembro 140 de guía puede ser, por ejemplo, mayor o menor que la longitud del miembro 124 de alineación desde el ángulo hasta un centro de la abertura 130. El cuerpo 142 de guía puede tener un primer diámetro y la parte 144 de enganche puede tener un segundo diámetro. El segundo diámetro puede ser, por ejemplo, más pequeño que el primer diámetro. El segundo diámetro también se puede dimensionar para corresponder con el tamaño de la abertura 130 en el miembro 120 de mango. El miembro 140 de guía también puede incluir un orificio pasante o canulación 148 que se extiende a través de toda la longitud del miembro 140 de guía. Como se muestra en la FIG. 13, la canulación 148 puede estar curvada desde la abertura en la parte 144 de enganche hasta el miembro 146 de contacto con el hueso y puede tener una parte 156 recta que se extiende a través del miembro 146 de contacto con el hueso. La parte 156 puede extenderse, por ejemplo, en general perpendicular a la parte 122 de cuerpo del miembro 120 de mango. El miembro 140 de guía también puede incluir un orificio 150 de sujeción, como se muestra en la FIGS. 3-5. El orificio 150 de sujeción puede extenderse desde una superficie exterior a través de la parte 144 de enganche y hacia el orificio 148 pasante. El orificio 150 de sujeción puede estar alineado con el orificio 132 de sujeción para recibir el sujetador (no se muestra). El sujetador (no se muestra) puede extenderse a través del orificio 132 de sujeción del miembro 120 de mango y el orificio 150 de sujeción del miembro 140 de guía para asegurar el miembro 140 de guía al miembro 120 de mango.

El miembro 146 de contacto con el hueso del miembro 140 de guía puede incluir una punta 152 y una superficie 154 de contacto con el hueso, como se muestra en las FIGS. 3-7 y 9-13. La superficie 154 de contacto con el hueso puede ser, por ejemplo, curvada para coincidir con una parte de la superficie exterior de un hueso. Por ejemplo, la superficie 154 de contacto con el hueso puede estar conformada para coincidir con una parte de la superficie exterior del quinto metatarsiano 104, para alinear el orificio 148 central con el eje central del eje 106 del quinto metatarsiano 104, como se muestra en las FIGS. 14-16. En una realización, la curvatura de la superficie 154 de contacto con el hueso puede ser, por ejemplo, aproximadamente 5 mm a 29 mm, más específicamente, aproximadamente 9 mm. Como se muestra en la FIGS. 15 y 16, el miembro 140 de guía también puede estar dimensionado y conformado o configurado para recibir un alambre k curvado o alambre 160 guía.

El alambre k, el alambre guía o el alambre 160 de alineación, como se muestra en las FIGS. 1 y 2, pueden incluir un primer extremo 162 y un segundo extremo 164. El alambre 160 guía puede ser un alambre recto hecho de un material flexible o deformable, por ejemplo, nitinol, para permitir que el alambre 160 guía se doble a medida que el alambre 160 sigue el orificio 148 pasante a través del miembro 140 de guía. Una vez insertado en el orificio 148 pasante, el alambre 160 guía puede deformarse hasta la forma mostrada en las FIGS. 1 y 2 e incluir una primera parte 166 de alambre que se extiende desde el primer extremo 162 hasta una parte 170 curva. Además, cuando se inserta en el miembro 140 de guía, el alambre 160 guía puede incluir una segunda parte 168 de alambre que se extiende desde la parte 170 curvada hasta el segundo extremo 164. La parte 170 curvada puede curvar o inclinar la primera parte 166 de alambre con respecto a la segunda parte 168 de alambre para corresponder a la curvatura del orificio 148 pasante del miembro 140 de guía.

Como se muestra en la FIGS. 1 y 2, el sujetador, tornillo óseo o miembro 180 de fijación del sistema 100 de fijación ósea puede incluir una cabeza 182 en un primer extremo y una punta de inserción o extremo 184 en un segundo extremo. El sujetador 180 puede tener un vástago 186 que se extiende entre la cabeza 182 y la punta 184 de inserción. El vástago 186 puede incluir una parte 188 roscada para acoplar el hueso, por ejemplo, el eje 106 del quinto metatarsiano 104. El sujetador 180 también puede incluir una canulación u orificio 190 pasante que se extiende a través del sujetador 180. Como se muestra en la FIG. 17, la canulación 190 del sujetador 180 puede acoplarse al alambre 160 guía para insertar el sujetador 180 en el hueso de un paciente, por ejemplo, el quinto metatarsiano 104. Además, el sujetador 180 también puede incluir una abertura 192 de accionamiento en la cabeza 182 para insertar o accionar el sujetador 180 en el hueso del paciente, por ejemplo, el quinto metatarsiano 104 del pie 102 del paciente.

Un procedimiento (que no forma parte de la presente invención como se reivindica) para usar el sistema 100 de fijación ósea se muestra en las FIGS. 14-18. Como se muestra en la FIG. 14, la guía 110 de inserción ensamblada puede colocarse en el quinto metatarsiano 104 del pie 102 de un paciente. La superficie 154 de contacto con el hueso del

miembro 140 de guía puede colocarse en la superficie del quinto metatarsiano 104 para alinear el orificio 148 pasante con el eje o eje 106 central del quinto metatarsiano 104. A continuación, como se muestra en la FIGS. 15 y 16, el alambre 160 k se inserta en y a través del orificio 148 pasante en el miembro 140 de guía y en el quinto metatarsiano 104. Después de que el alambre 160 k se inserta en el quinto metatarsiano 104 y se confirma la colocación o el posicionamiento, la guía 110 de inserción puede retirarse del pie 102 del paciente, como se muestra en la FIG. 17. A continuación, el sujetador 180 puede insertarse sobre el alambre 160 k curvado y en el eje 106 del quinto metatarsiano 104, como también se muestra en la FIG. 17. A continuación, el alambre 160 k puede retirarse del sujetador 180 y el pie 102 del paciente dejando el sujetador 180 colocado en el quinto metatarsiano 104, como se muestra en la FIG. 18. El sujetador 180 puede colocarse para cruzar la fractura del quinto metatarsiano 104 para ayudar con la fusión. Finalmente, el procedimiento puede completarse y la incisión del paciente puede cerrarse. Con referencia ahora a las FIGS. 19-30, se muestra otro sistema 200 de fijación ósea (que no forma parte de la invención reivindicada en este documento). El sistema 200 de fijación ósea puede incluir una guía de alineación o guía 210 de orientación poliaxial, un miembro 280 pivotante, un manguito 300 guía y un alambre k o un alambre 320 guía, como se muestra en las FIGS. 19-23. La guía 210 de alineación puede incluir un cuerpo 212 y un conjunto 250 pivotante. El cuerpo 212 puede incluir un primer extremo 214 y un segundo extremo 216. El cuerpo 212 también puede incluir una primera abertura 218 que se extiende a través del primer extremo 214 del cuerpo 212. La primera abertura 218 puede estar dimensionada y conformada o configurada para recibir el manguito 300 guía, como se muestra en las FIGS. 24-30. El manguito 300 guía se puede asegurar al cuerpo 212, una vez que se logra una posición deseada, con al menos un tornillo 248 de fijación, como se muestra en las FIGS. 19-26, insertado en aberturas que se extienden desde una superficie exterior hasta la primera abertura 218.

El segundo extremo 216 del cuerpo 212 puede incluir una parte 206 escalonada, como se muestra en las FIGS. 22 y 23. La parte 206 escalonada puede incluir una segunda abertura 220 y una tercera abertura 222 que se extiende en el cuerpo 212 en una dirección a lo largo de la longitud del cuerpo 212, como se muestra en la FIG. 22. La segunda abertura 220 puede extenderse hacia la primera etapa de la parte 206 escalonada y estar dimensionada y conformada o configurada para recibir una parte de un miembro 226 de traslación. El cuerpo 212 también puede incluir una quinta abertura 230 que se extiende desde una superficie superior del cuerpo 212 hacia la segunda abertura 220. La quinta abertura 230 puede recibir un pasador o sujetador que puede extenderse a través del miembro 226 de traslación, como se muestra en las FIGS. 22 y 23. El miembro 226 de traslación puede incluir una ranura 227 que se extiende a lo largo de la longitud del miembro 226 de traslación. El pasador que se extiende a través de la quinta abertura 230 puede extenderse a través de la ranura 227 permitiendo que el conjunto 250 pivotante se traslade en una dirección proximal-distal con respecto al cuerpo 212. Además, el miembro 226 de traslación puede incluir una abertura para recibir un pasador 228 para asegurar el miembro 226 de traslación al conjunto 250 pivotante.

La tercera abertura 222 puede extenderse hacia la segunda etapa de la parte 206 escalonada y estar dimensionada y conformada o configurada para recibir una parte de un miembro 232 de bloqueo. El miembro 232 de bloqueo puede incluir una parte 234 de acoplamiento en un primer extremo y una parte 236 de ranura en un segundo extremo, como se muestra en las FIGS. 22 y 23. La parte 234 de acoplamiento también puede incluir una abertura para recibir un pasador 238 para asegurar la parte 234 de acoplamiento del miembro 232 de bloqueo al conjunto 250 pivotante.

La parte 206 escalonada puede incluir además una cuarta abertura 224, como se muestra en la FIG. 23. La cuarta abertura 224 puede extenderse de un lado del cuerpo 212 a través de la segunda abertura 220 y la tercera abertura 222. La cuarta abertura 224 puede estar dimensionada y conformada o configurada para recibir un botón de enganche o botón 240 de bloqueo, como se muestra en las FIGS. 22 y 23. El botón 240 de enganche puede incluir una parte 242 delantera acoplada al miembro 244 de base, como se muestra en las FIGS. 22 y 23. El miembro 244 de base también puede incluir una abertura 246 de enganche o bloqueo. El miembro 232 de bloqueo puede colocarse para extenderse a través de la abertura 246 de bloqueo. La abertura 246 de bloqueo puede acoplarse a al menos una de las ranuras en la parte 236 ranurada del miembro 232 de bloqueo cuando está en la posición asegurada. Con el fin de trasladar el conjunto 250 pivotante con respecto al cuerpo 212, el botón 240 de enganche puede presionarse y el conjunto 250 pivotante puede moverse con respecto al cuerpo 212. Una vez que se logra la posición deseada del cuerpo 212 y el conjunto 250 pivotante, el botón 240 de enganche puede liberarse y la abertura 246 puede acoplarse a las ranuras de la parte 236 de ranura.

Con referencia ahora a las FIGS. 22 y 23, el conjunto 250 pivotante incluye un primer extremo 252 y un segundo extremo 254. El conjunto 250 pivotante también puede incluir una parte 208 escalonada correspondiente a la parte 206 escalonada del cuerpo 212. La primera etapa de la parte 208 escalonada puede incluir una primera abertura 256 que se extiende en el conjunto 250 pivotante, como se muestra en la FIG. 23. La primera abertura 256 puede estar dimensionada y conformada o configurada para recibir una parte del miembro 226 de traslación. De manera adicional, la segunda parte 208 escalonada del conjunto 250 pivotante incluye una segunda abertura 258 que se extiende hacia el conjunto 250 pivotante. La segunda abertura 258 puede estar dimensionada y conformada o configurada para recibir una parte del miembro 226 de traslación. El conjunto 250 pivotante también puede incluir una tercera abertura 272 que se extiende desde una superficie exterior del lado hacia la abertura 256. La tercera abertura 272 puede recibir un pasador 228 para asegurar el miembro 226 de traslación al conjunto 250 pivotante. El conjunto 250 pivotante también puede incluir una cuarta abertura 274 que se extiende desde una superficie superior hacia la segunda abertura 258. La cuarta abertura 274 puede recibir un pasador 238 para asegurar el miembro 232 de bloqueo al conjunto 250 pivotante.

El segundo extremo 254 del conjunto 250 pivotante puede incluir una ranura 260 de pivote y un extremo 262 de pivote

para recibir el miembro 280 pivotante. Aunque no se muestra, se contempla que la ranura 260 de pivote puede estar en ángulo, por ejemplo, a lo largo del eje longitudinal de la guía 210 de alineación. El extremo 260 pivotante puede incluir, por ejemplo, una pluralidad de dientes, rebordes, protuberancias o miembros 264 de extensión que se alternan con una pluralidad de ranuras o relieves 266 alrededor de la circunferencia del extremo 260 pivotante. Cada uno de la pluralidad de dientes 264 puede ser, por ejemplo, curvo en la superficie interior del extremo 260 pivotante para formar al menos una región 268 curva. La al menos región 268 curva en cada uno de la pluralidad de dientes 264 puede formar una abertura esférica o abertura con una sección transversal circular o redonda en la superficie interior del extremo 260 pivotante. La pluralidad de dientes 264 también puede incluir, por ejemplo, una proyección o extensión 270 colocada cerca de un extremo del conjunto 250 pivotante y que se extiende hacia la abertura esférica formada por las regiones 268 curvas de los dientes 264. Las proyecciones 270 proporcionan una superficie de retención para acoplar el miembro 280 pivotante a la guía 210 de alineación, como se muestra en las FIGS. 19, 22, y 26.

El miembro 280 pivotante puede incluir un primer extremo 282 y un segundo extremo 284, como se muestra en las FIGS. 19-23. Los términos "miembro pivotante", "alambre esférico", "alambre de agarre" y "alambre de alineación" se pueden usar indistintamente en esta invención, ya que cada uno se refiere esencialmente a un alambre que incluye una protuberancia. El miembro 280 pivotante también puede incluir una parte 286 de alambre que se extiende desde el primer extremo 282 hasta una protuberancia de pivote o miembro 288 esférico. La protuberancia 288 de pivote puede ser, por ejemplo, esférica o puede tener una sección transversal circular o redonda y estar dimensionada y conformada para coincidir con la abertura entre la pluralidad de dientes 264 del extremo 262 pivotante. La protuberancia 288 de pivote puede girar dentro de la pluralidad de dientes 264 en el extremo 262 pivotante. El miembro 280 pivotante también puede incluir un extremo 290 de inserción y una región 292 cónica que se extiende entre la protuberancia 288 de pivote y el extremo 290 de inserción. El extremo 290 de inserción puede tener una punta puntiaguda para su inserción a través de la piel y en el pie del paciente. La protuberancia 288 de pivote permite que el extremo 290 de inserción se inserte en el pie del paciente en la posición deseada y en un ángulo deseado con respecto al hueso del paciente.

Como se muestra en la FIGS. 19-23, la pieza de inserción 300 de manguito guía puede tener un cuerpo 302 y un primer extremo 304 y un segundo extremo 306. La pieza de inserción 300 de manguito guía también puede incluir un orificio pasante o canulación 308 que se extiende desde el primer extremo 304 hasta el segundo extremo 306. La pieza de inserción 300 de manguito también puede incluir una superficie 310 de contacto con el hueso en el segundo extremo 306. La superficie 310 de contacto con el hueso puede acoplarse al hueso para recibir el alambre 320 guía. El cuerpo 302 puede ser, por ejemplo, curvo desde el primer extremo 304 hasta el segundo extremo 306.

Con una referencia continua a la FIGS. 19-23, el alambre guía, alambre k o alambre 320 de alineación puede incluir un primer extremo 322 y un segundo extremo 324. El alambre 320 guía puede ser un alambre recto hecho de un material flexible o deformable, por ejemplo, nitinol, para permitir que el alambre 320 guía se doble a medida que el alambre 320 sigue el orificio 308 pasante a través de la pieza de inserción 300 de manguito guía. Una vez insertado en el orificio 308 pasante, el alambre 320 guía puede deformarse a la forma del manguito 300 de alambre guía, como se muestra en las FIGS. 19-22, e incluir una primera parte 326 de alambre cerca del primer extremo 322 y una segunda parte 328 de alambre cerca del segundo extremo 324. El alambre 320 guía puede incluir además una parte 330 curvada colocada entre la primera parte 326 de alambre y la segunda parte 328 de alambre.

El procedimiento (no forma parte de la invención reivindicada en este documento) de uso del sistema 200 de fijación ósea puede incluir obtener un sistema 200 de fijación ósea y realizar una incisión en el paciente sobre el hueso fracturado. A continuación, se puede colocar un miembro 280 pivotante a través de la piel y en el hueso del paciente, por ejemplo, un quinto hueso metatarsiano. El miembro 280 pivotante debe colocarse con el extremo 284 de inserción extendiéndose a través del eje central del hueso. El miembro 280 pivotante puede colocarse para posicionar la punta o el segundo extremo 284 del miembro 280 pivotante o el extremo 290 de inserción roscado del miembro 280 pivotante a lo largo del eje de la trayectoria del alambre 320 k como se muestra en las FIGS. 24-30. Una vez que el miembro 280 pivotante se inserta en la posición deseada, la guía 210 de alineación puede acoplarse al miembro 280 pivotante. La guía 210 de alineación puede acoplarse acoplando el extremo 262 pivotante de la guía 210 de alineación con la protuberancia 288 de pivote del miembro 280 pivotante. A continuación, la abertura 218 del primer extremo 214 de la guía 210 de alineación puede colocarse para alinearse con el eje central del hueso. El primer extremo 214 puede alinearse antes o después de la inserción del manguito 300 guía en la abertura 218. La superficie 310 de contacto con el hueso del segundo extremo 306 del manguito 300 guía puede colocarse a continuación en el hueso del paciente en el punto de entrada deseado para el alambre 320 k. Después de que se ha seleccionado el punto de inserción, el alambre 320 k se puede insertar en la canulación 308 en el primer extremo 304 del manguito 300 guía. El alambre 320 k puede guiarse a través de la canulación 308 y en el hueso del paciente, por ejemplo, en el eje central y en línea con el extremo 290 de inserción del miembro 280 pivotante. Después de confirmar que el alambre 320 k está en la posición deseada, la guía 210 de alineación y el miembro 280 pivotante pueden retirarse del paciente. A continuación, un sujetador, por ejemplo, el sujetador 180, como se muestra en la FIG. 1, puede insertarse sobre el alambre 320 k y en un canal intramedular del paciente, por ejemplo, en el eje central del quinto metatarsiano. Una vez que el sujetador (no se muestra) se inserta en el hueso del paciente, el alambre 320 k puede retirarse del hueso del paciente. Finalmente, el procedimiento puede completarse y la incisión del paciente puede cerrarse.

Con referencia ahora a las FIGS. 31-38, se muestra otra guía 400 de inserción (no forma parte de la invención actualmente reivindicada). La guía 400 de inserción incluye un mango 410, un miembro 430 de guía y un miembro

450 de ajuste de curvatura. El mango 410 puede incluir un primer extremo 412 opuesto al segundo extremo 414 y una primera superficie 416 opuesta a una segunda superficie 418. El mango 410 también puede incluir una primera abertura 420 colocada cerca del primer extremo 412. Además, el mango 410 puede incluir un miembro 422 de alineación en el segundo extremo 414 del mango 410. El mango 410 también puede incluir una parte 424 de cuello que conecta el cuerpo del mango 410 con el miembro 422 de alineación. El mango 410 puede incluir además una segunda abertura 426 colocada en la parte 424 de cuello de la guía 400 de inserción. El segundo extremo 414 también puede incluir un orificio 428 de alineación que se extiende a través del miembro 422 de alineación y el miembro 430 de guía. El miembro 430 de guía puede acoplarse a la segunda superficie 418 del miembro 422 de alineación debajo del orificio 428 de alineación. El mango 410 también puede incluir una depresión o superficie 408 de acoplamiento con el dedo colocada en la primera superficie 416 del mango 410 cerca de la parte 424 de cuello.

Como se muestra en la FIGS. 31-34, 37 y 38, el miembro 430 de guía puede incluir una pluralidad de segmentos 432 de miembro de guía acoplados entre sí en al menos un lado. El miembro 430 de guía también puede incluir un miembro 438 de tracción acoplado y que se extiende a través de los segmentos 432 del miembro de guía. Un primer extremo del miembro 438 de tracción puede acoplarse al miembro 450 de ajuste de curvatura. El miembro 430 de guía también puede incluir una punta 434 en un extremo opuesto al extremo del miembro 430 de guía acoplado al miembro 422 de alineación. Además, el miembro 430 de guía puede incluir una superficie 436 de contacto con el hueso que se extiende desde la punta 434 hacia el miembro 422 de alineamiento. La superficie 436 de contacto óseo puede ser, por ejemplo, curvada o angulada para corresponder a la forma de la parte del hueso que se contactará.

El miembro 450 de ajuste de curvatura del miembro 430 de guía puede incluir una lengüeta 452 en un primer extremo, como se muestra en las FIGS. 31, 32, 35 y 36. La lengüeta 452 puede extenderse a través de la primera abertura 420 en el mango 410. El miembro 450 de ajuste de curvatura también puede incluir un cuello 454 en un segundo extremo del miembro 450. El cuello 454 puede extenderse a través de la segunda abertura 426 en el mango 410. El miembro 450 de ajuste de curvatura puede incluir además una sección 456 de acoplamiento que se extiende desde el cuello 454 y se coloca por encima de la superficie 416 superior del miembro 422 de alineación. El miembro 450 de ajuste de curvatura también incluye un miembro de bloqueo y/o miembro 460 de ajuste fino. El miembro 460 puede incluir una proyección o eje 462 que se acopla a una abertura (no se muestra) en la sección 456 de acoplamiento. El miembro 460 puede girarse para bloquear el miembro 450 de ajuste de curvatura al miembro 422 de alineación del mango 410. Al bloquear el miembro 450 de ajuste de curvatura, se asegura la curvatura seleccionada del miembro 430 de guía. Además, el miembro 460 puede usarse para hacer ajustes finos o pequeños de la curvatura del miembro 430 de guía.

Un procedimiento (que no forma parte de la invención actualmente reivindicada) de uso de la guía 400 de inserción puede incluir determinar la curvatura deseada del miembro 430 de guía y presionar la lengüeta 452 para activar el miembro 438 de tracción. La lengüeta 452 se puede presionar hasta que el miembro 438 de tracción cree la curvatura deseada en el miembro 430 de guía. Una vez que se logra la curvatura deseada, el miembro 460 de bloqueo puede apretarse para asegurar el miembro 450 de ajuste de curvatura y, a su vez, asegurar la curvatura del miembro 430 de guía. Si es necesario, el miembro 460 de bloqueo puede aflojarse o apretarse para proporcionar un ajuste fino adicional de la curvatura del miembro 430 de guía. Después de que se establece la curvatura deseada del miembro 430 de guía, la guía 400 de inserción puede alinearse con el hueso del paciente y un alambre 160, 320 k, como el alambre k flexible o deformable, puede insertarse a través del orificio 428 de alineación y en el hueso del paciente. La posición del alambre k (no se muestra) puede confirmarse a continuación y, si está en la posición deseada, un sujetador, tal como el sujetador 180 como se muestra en la FIG. 1, se puede insertar sobre el alambre k (no se muestra) y en el hueso del paciente, como se describió con mayor detalle anteriormente. Una vez insertado el sujetador en el hueso del paciente, el alambre k (no se muestra) puede retirarse del paciente. Finalmente, el procedimiento puede completarse y la incisión puede cerrarse.

La terminología usada en esta invención tiene el propósito de describir realizaciones particulares solamente y no pretende limitar la invención. Como se usa en esta invención, las formas singulares "un", "una" y "el/la" incluyen referencias en plural a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Se entenderá además que los términos "comprender" (y cualquier forma de comprender, tal como "comprende" y "comprendiendo"), "tener" (y cualquier forma de tener, tal como "tiene" y "que tiene"), "incluir" (y cualquier forma de incluir, tal como "incluye" y "que incluye"), y "contener" (y cualquier forma de contener, tal como "contiene" y "que contiene") son verbos copulativos abiertos. Como resultado, un procedimiento o dispositivo que "comprende", "tiene", "incluye" o "contiene" una o más etapas o elementos posee esas una o más etapas o elementos, pero no se limita a poseer solamente esas una o más etapas o elementos. Del mismo modo, una etapa de un procedimiento o un elemento de un dispositivo que "comprende", "tiene", "incluye" o "contiene" una o más características posee esas una o más características, pero no se limita a poseer solamente esas una o más características. Es más, un dispositivo o estructura que está configurado de cierta manera se configura al menos de esa manera, pero también se puede configurar de maneras que no están enumeradas.

La invención se ha descrito con referencia a las realizaciones preferidas. Se entenderá que las realizaciones arquitectónicas y operativas descritas en esta invención son ejemplares de una pluralidad de posibles disposiciones para proporcionar los mismos rasgos, características generales y funcionamiento general del sistema. Las modificaciones y alteraciones se les ocurrirá a otros tras la lectura y comprensión de la descripción detallada anterior. El alcance de la invención se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (100) de fijación ósea, comprendiendo:
 - una guía (110) de inserción, comprendiendo:
 - 5 un miembro (120) de mango que tiene un primer extremo (112) y un segundo extremo (114), comprendiendo el miembro (120) de mango:
 - un cuerpo (122) dispuesto en el primer extremo (112) del miembro (120) de mango; y
 - un miembro (124) de alineación que se extiende desde una parte del cuerpo (122) hasta el segundo extremo (114) del miembro (120) de mango, en donde el cuerpo (122) es más ancho que el miembro (124) de alineación, y en donde el miembro (124) de alineación forma un primer ángulo oblicuo (β) con respecto al cuerpo (122); y
 - 10 un miembro (140) de guía acoplado al segundo extremo (114) del miembro (120) de mango, en donde el miembro (140) de guía está curvado, en donde el miembro (140) de guía tiene una superficie (154) de contacto con el hueso en un extremo distal del miembro (140) de guía, y en donde la superficie (154) de contacto con el hueso está curvada para coincidir con una parte de una superficie exterior de un hueso (104) metatarsiano; un alambre (160) guía, en donde el miembro (140) de guía tiene un orificio (148) pasante para recibir el alambre (160) guía; y
 - 15 un sujetador (180) con una canulación (190) para recibir el alambre (160) guía.
2. El sistema (100) de fijación ósea de la reivindicación 1, en donde el miembro (140) de guía está curvado con respecto al eje longitudinal del miembro (120) de mango.
- 20 3. El sistema (100) de fijación ósea de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde el miembro (140) de guía está curvado sustancialmente hacia el cuerpo del miembro (120) de mango.
4. El sistema (100) de fijación ósea de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el primer ángulo (β) es igual a un segundo ángulo (β) del miembro (140) de guía.
- 25 5. El sistema (100) de fijación ósea de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde el miembro (120) de mango comprende además:
 - un cuello (126) acoplado al cuerpo (122) en un primer extremo y el miembro (124) de alineación en un segundo extremo.
6. El sistema (100) de fijación ósea de la reivindicación 5, en donde los lados del cuello (126) son al menos uno de ahusado y curvado desde el cuerpo (122) al miembro (124) de alineación.
- 30 7. El sistema (100) de fijación ósea de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde el cuerpo (122) tiene una primera anchura y el miembro (124) de alineación tiene una segunda anchura, y en donde la primera anchura es mayor que la segunda anchura.
8. El sistema (100) de fijación ósea de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde el miembro (124) de alineación comprende:
 - 35 una parte (128) de unión colocada en el segundo extremo (114); y
 - una abertura (130) que se extiende a través de la parte (128) de unión desde una primera superficie (116) hasta una segunda superficie (118).
9. El sistema (100) de fijación ósea de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde el miembro (140) de guía tiene una superficie (146) de contacto óseo y la superficie (146) de contacto óseo está conformada para corresponder a una superficie exterior de un hueso metatarsiano.
- 40 10. El sistema (100) de fijación ósea de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde el miembro (140) de guía comprende:
 - un cuerpo (142) con un primer extremo y un segundo extremo; y
 - una canulación (148) que se extiende desde el primer extremo hasta el segundo extremo.
- 45 11. El sistema (100) de fijación ósea de la reivindicación 10, en donde el cuerpo (142) comprende:
 - una parte (144) de enganche en el primer extremo; y

ES 3 014 212 T3

un miembro (146) de contacto con el hueso en el segundo extremo, en donde la canulación (148) está curvada desde el primer extremo hasta el miembro (146) de contacto con el hueso.

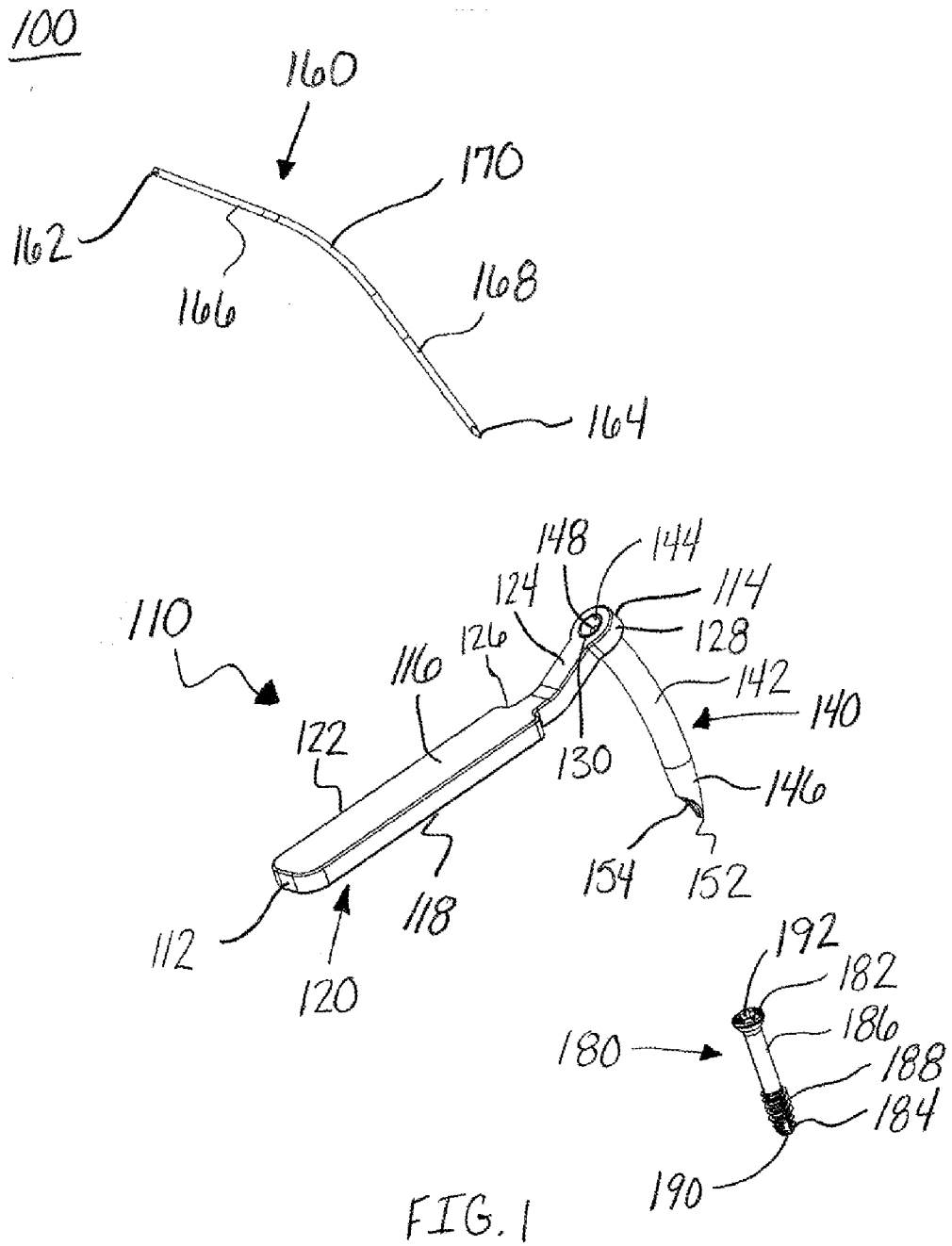
12. El sistema (100) de fijación ósea de la reivindicación 11, en donde la parte (144) de enganche se recibe dentro y se acopla a la abertura (130) del miembro (124) de alineación.

5 13. El sistema (100) de fijación ósea de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en donde el alambre (160) guía comprende:

una primera parte (166) de alambre; y

10 una segunda parte (168) de alambre acoplada a la primera parte (166) de alambre, en donde la primera parte (166) de alambre está curvada con respecto a la segunda parte (168) de alambre cuando se inserta en el miembro (140) de guía.

14. El sistema (100) de fijación ósea de la reivindicación 10 o la reivindicación 11, en donde la canulación (148) se extiende recta a través del miembro (146) de contacto con el hueso.



100

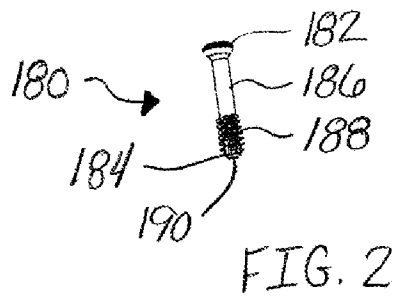
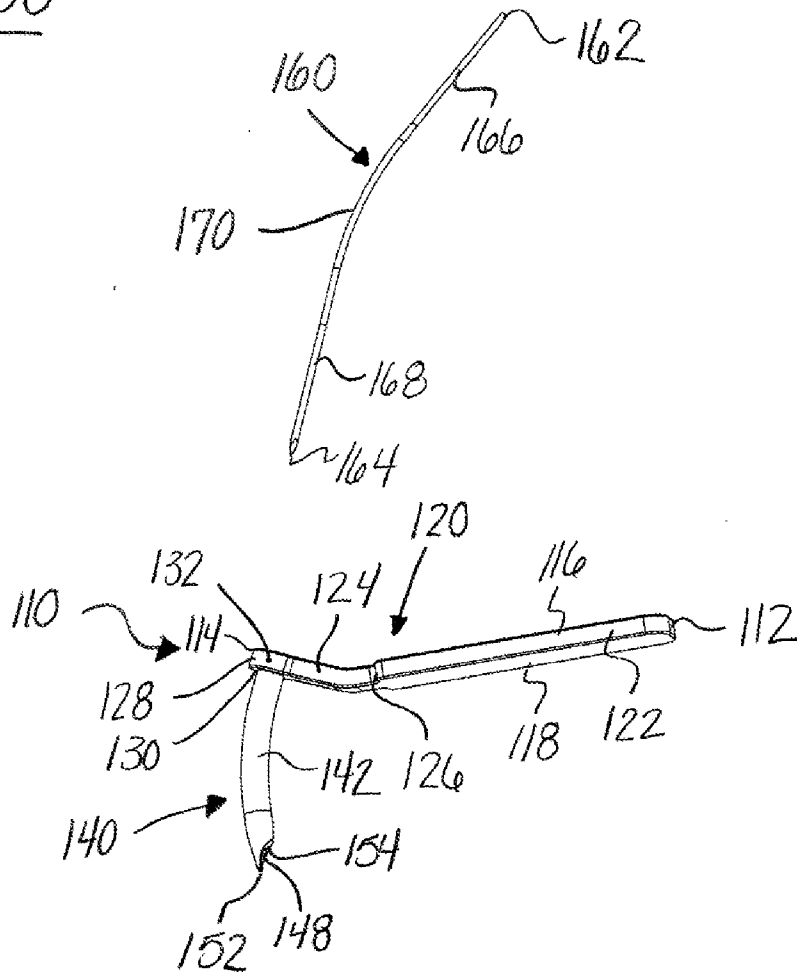


FIG. 2

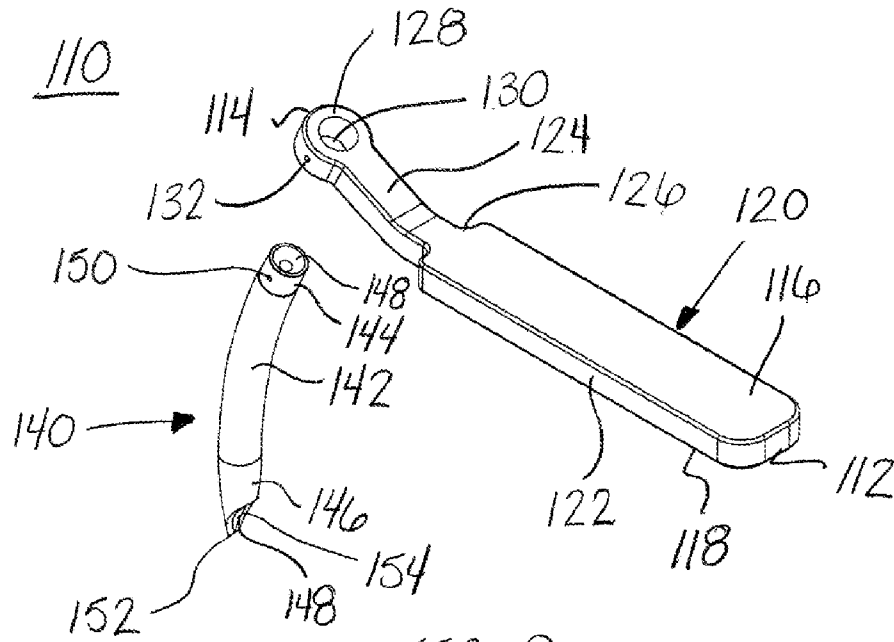


FIG. 3

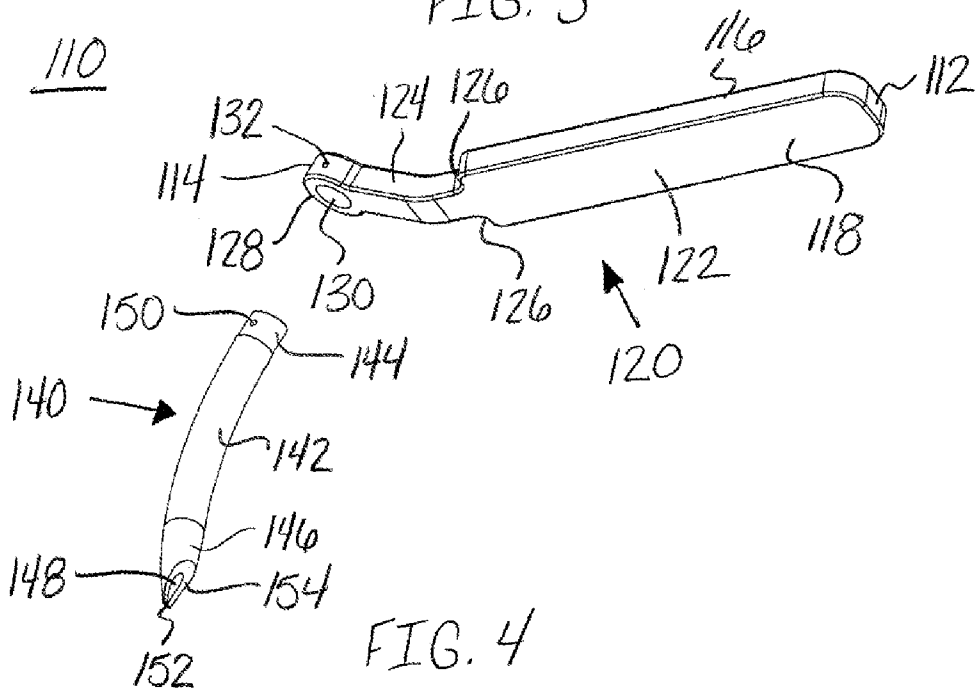


FIG. 4

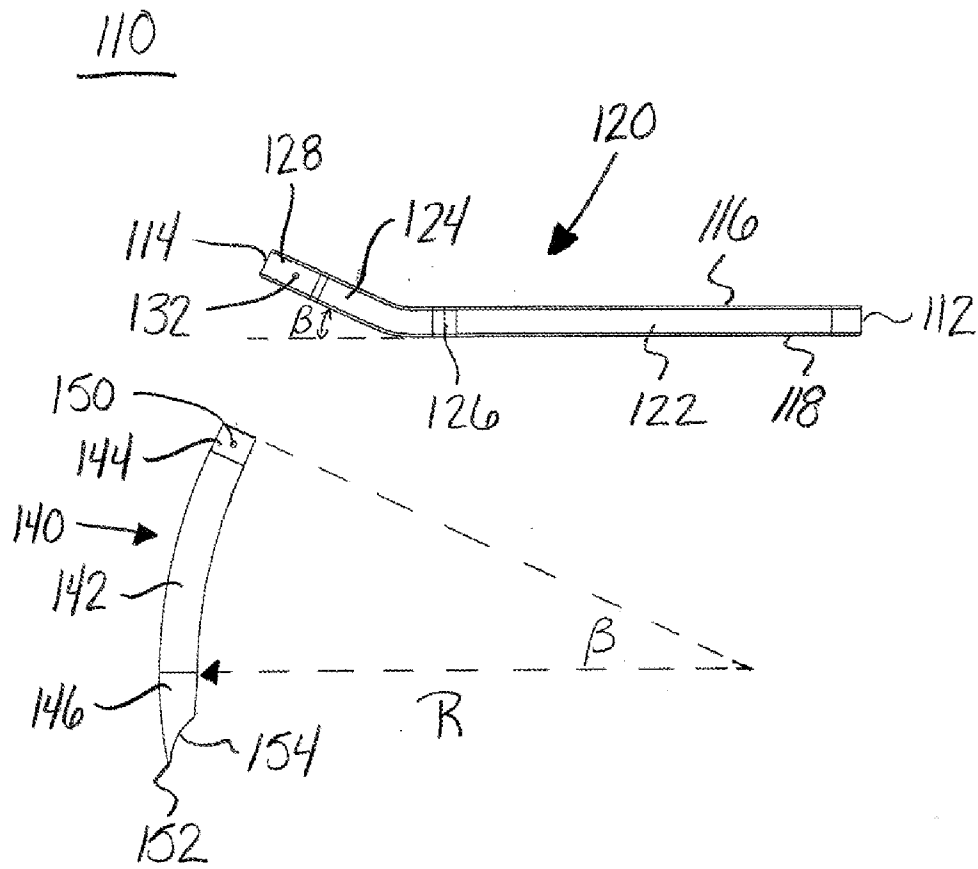


FIG. 5

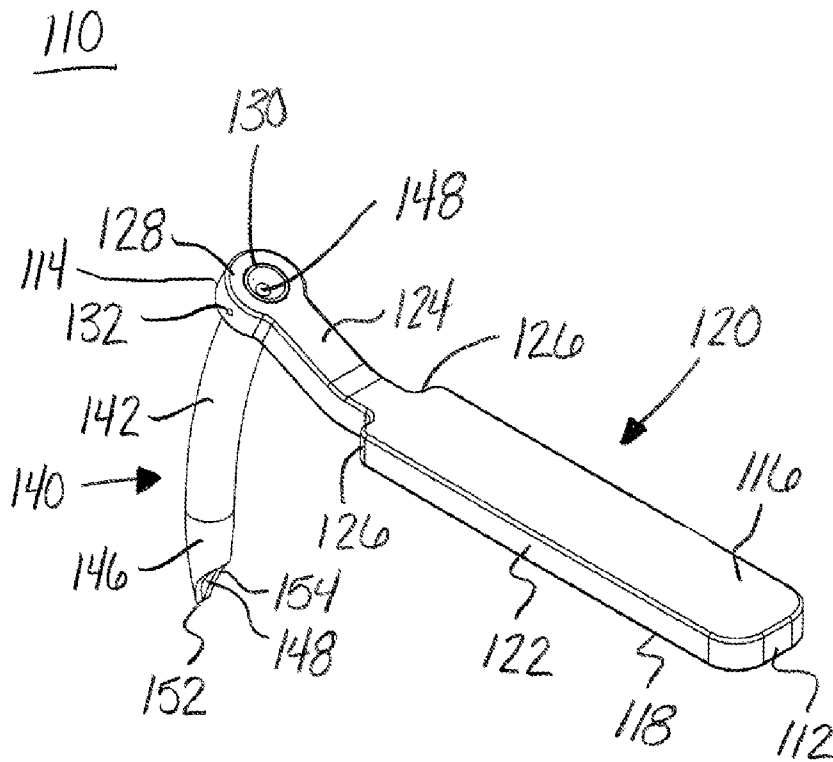


FIG. 6

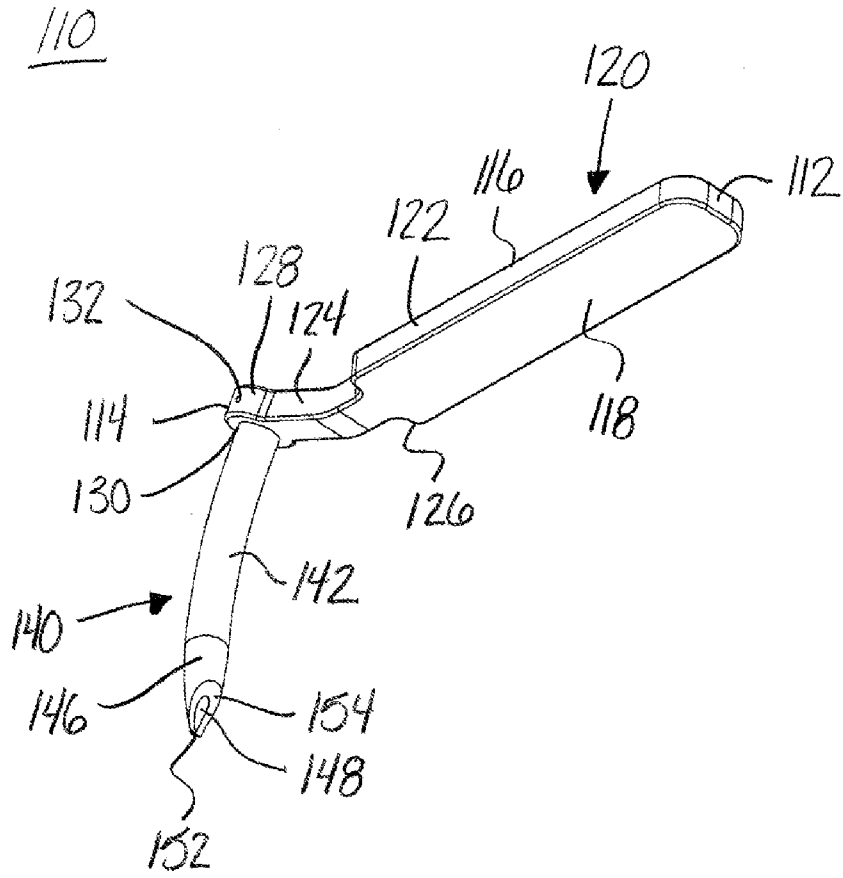


FIG. 7

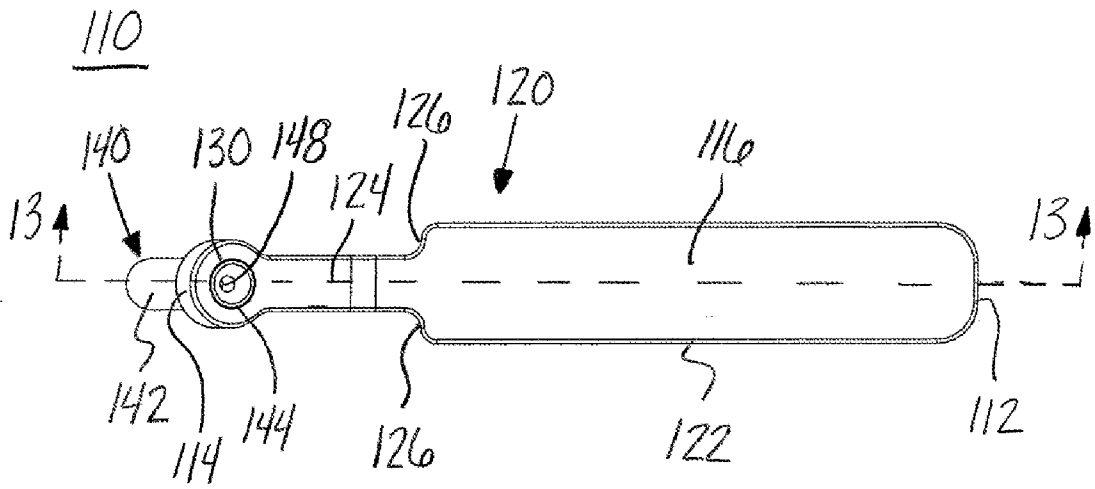


FIG. 8

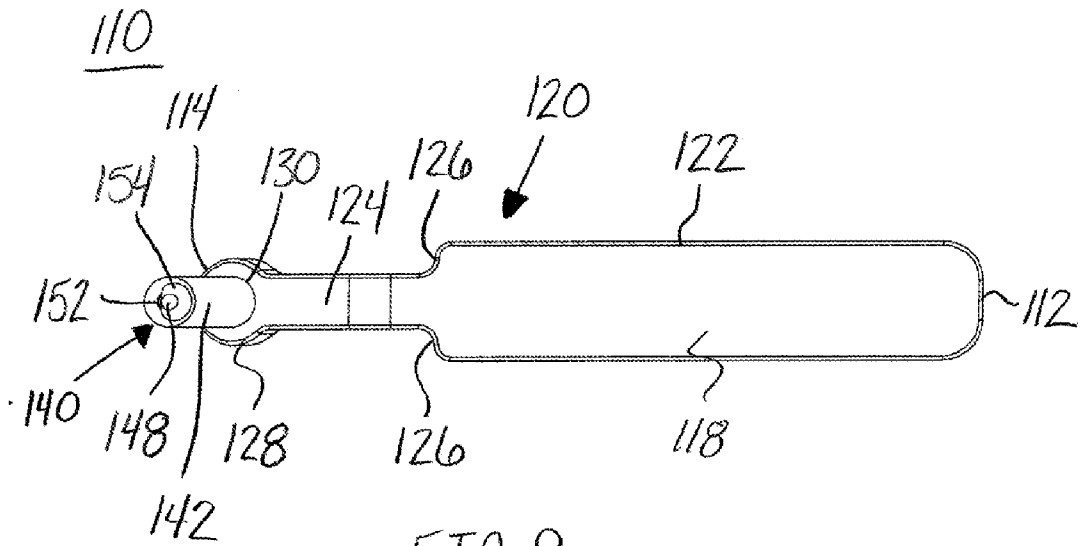
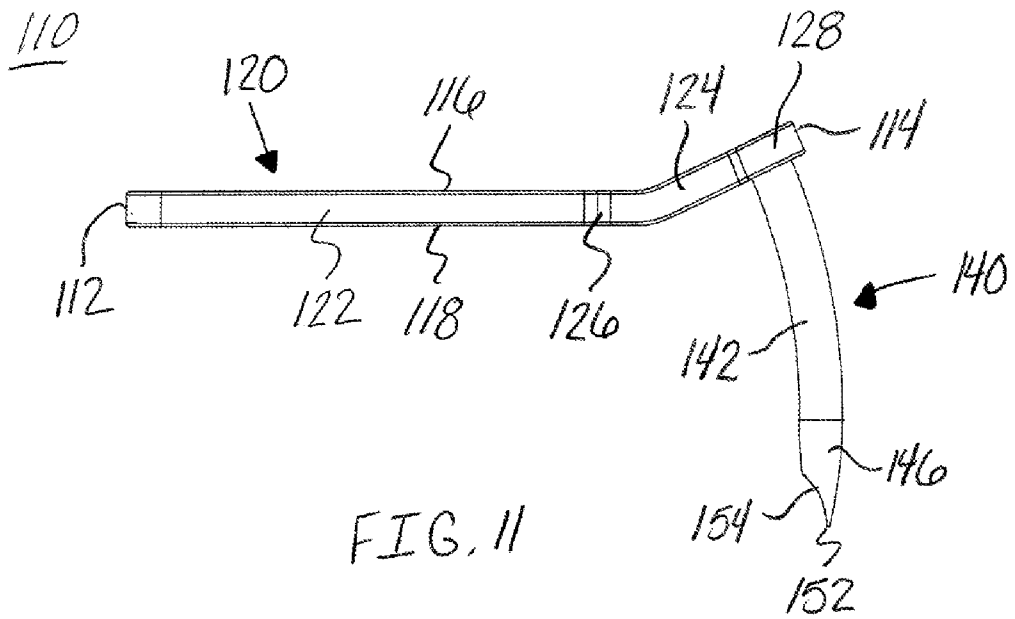
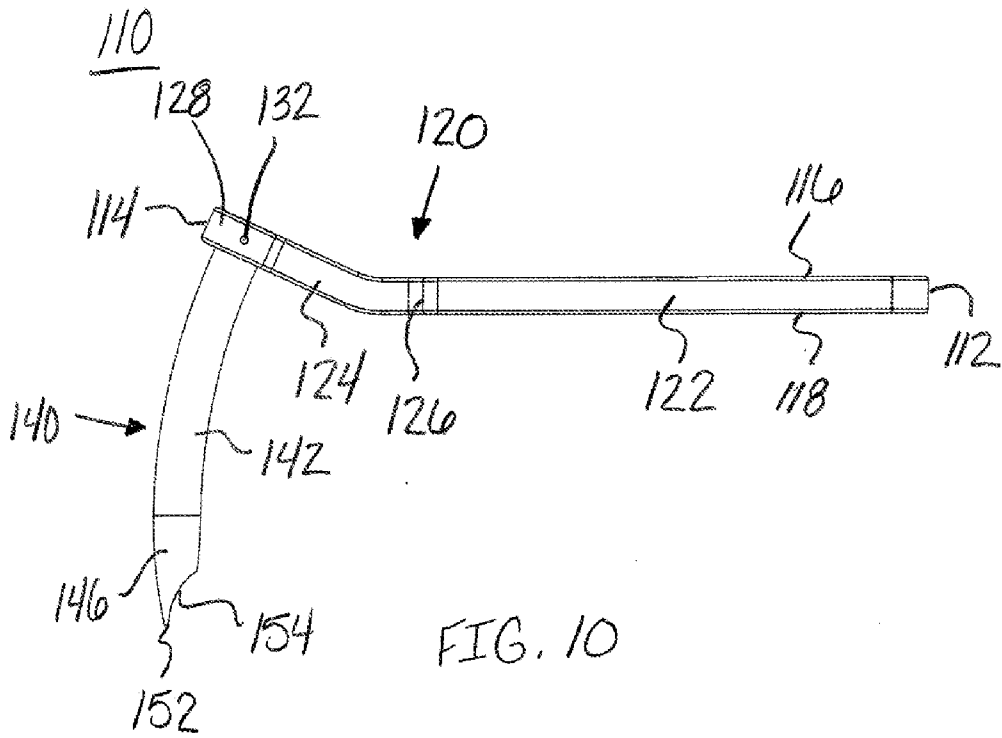
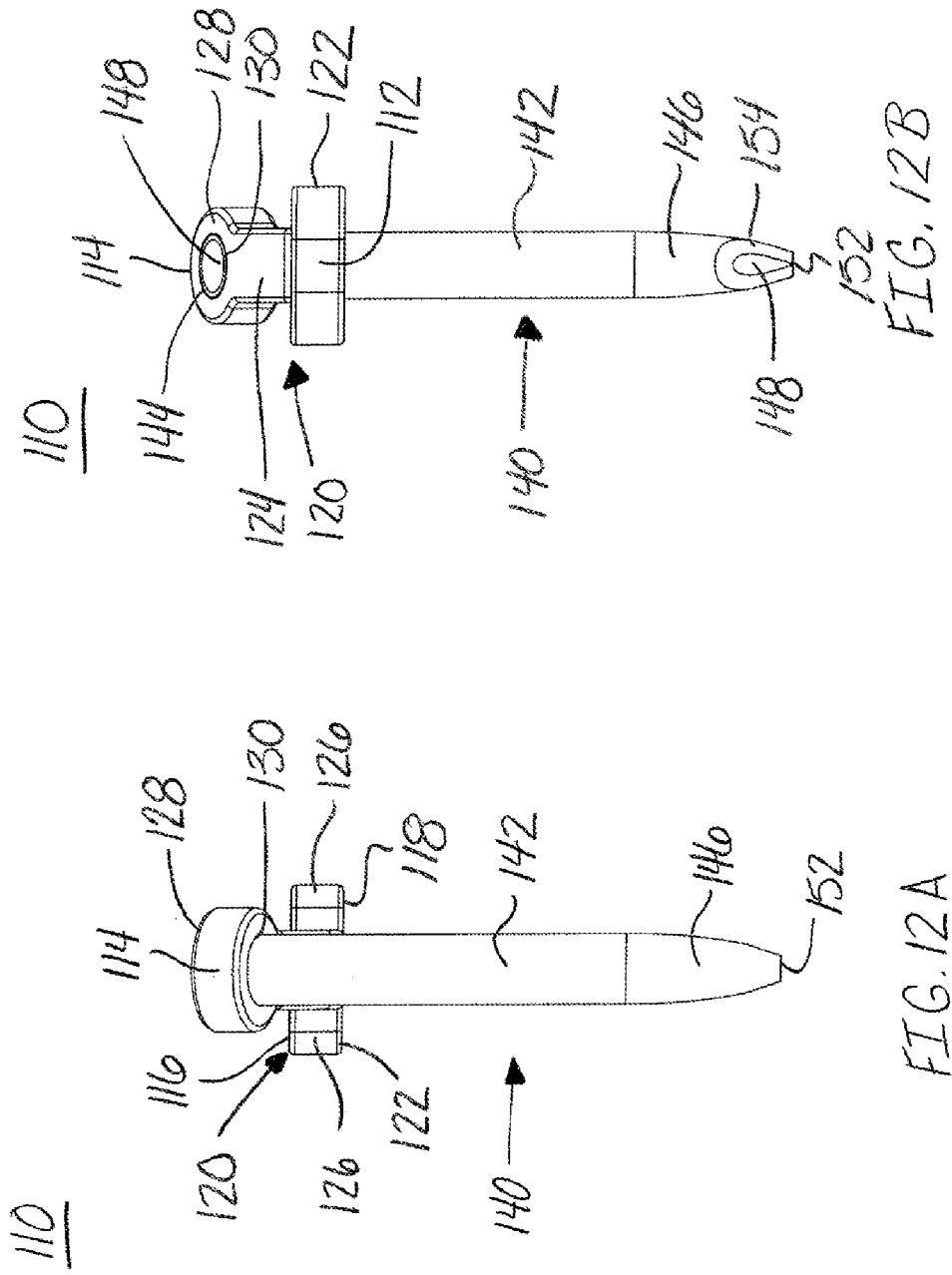


FIG. 9





110

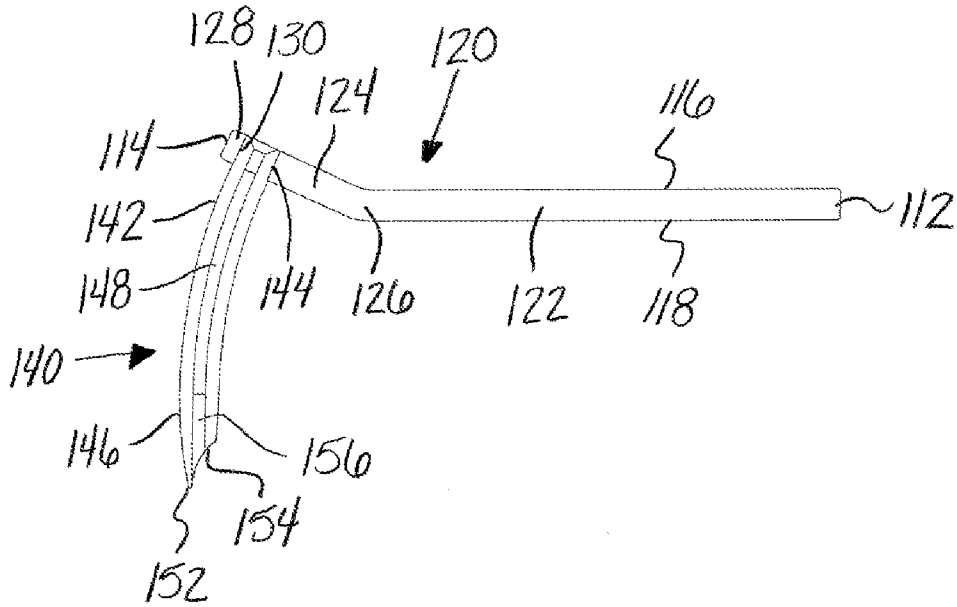
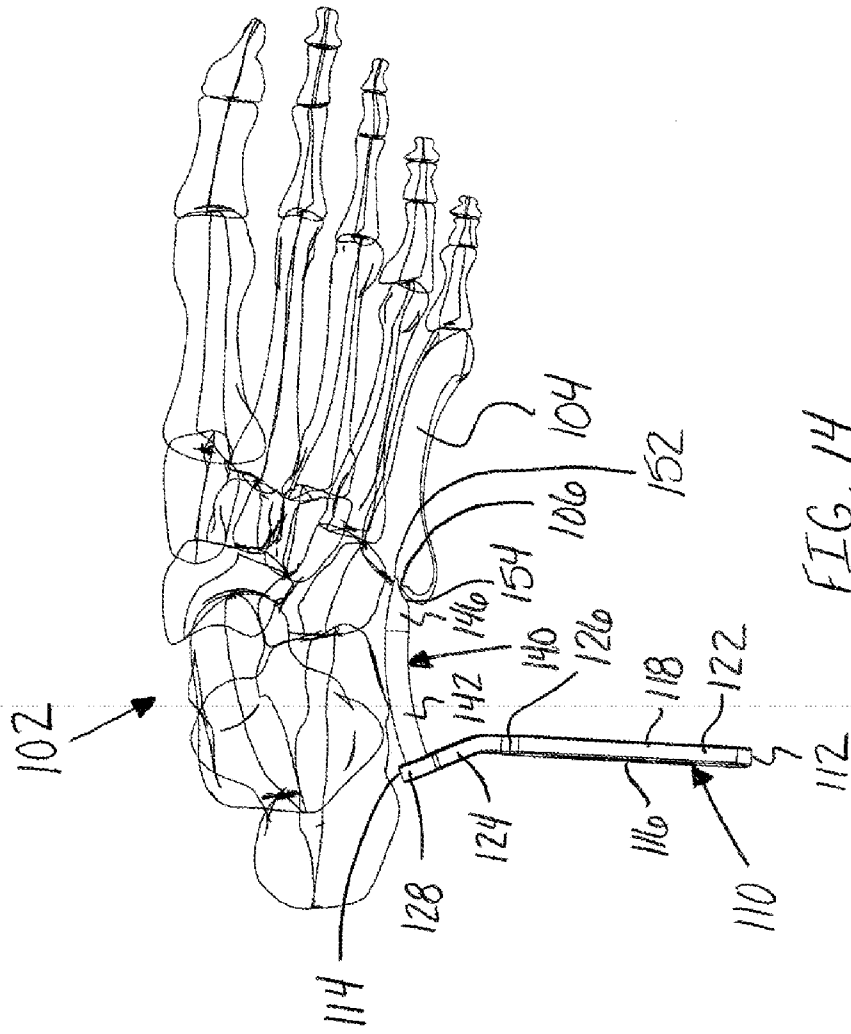
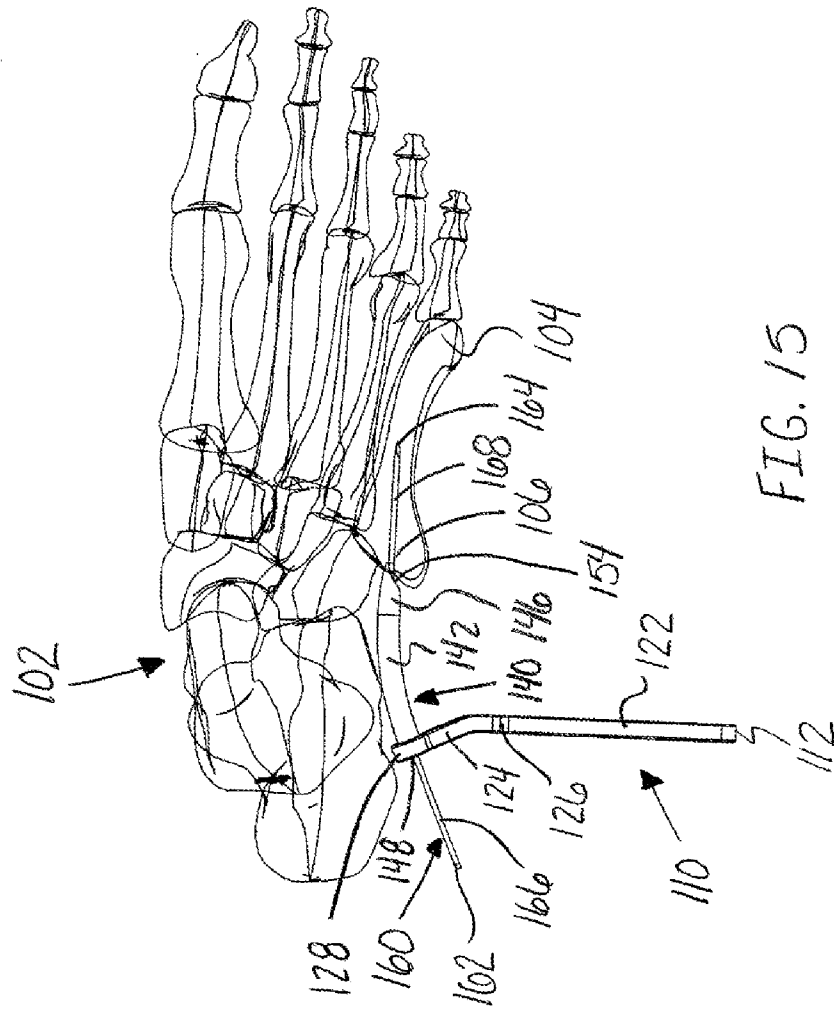


FIG. 13





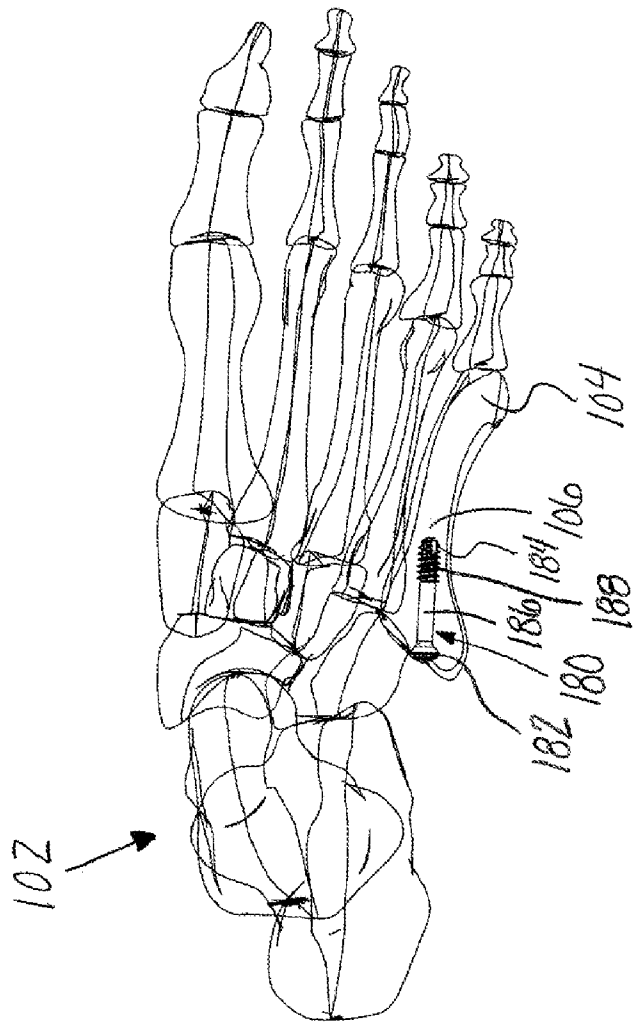
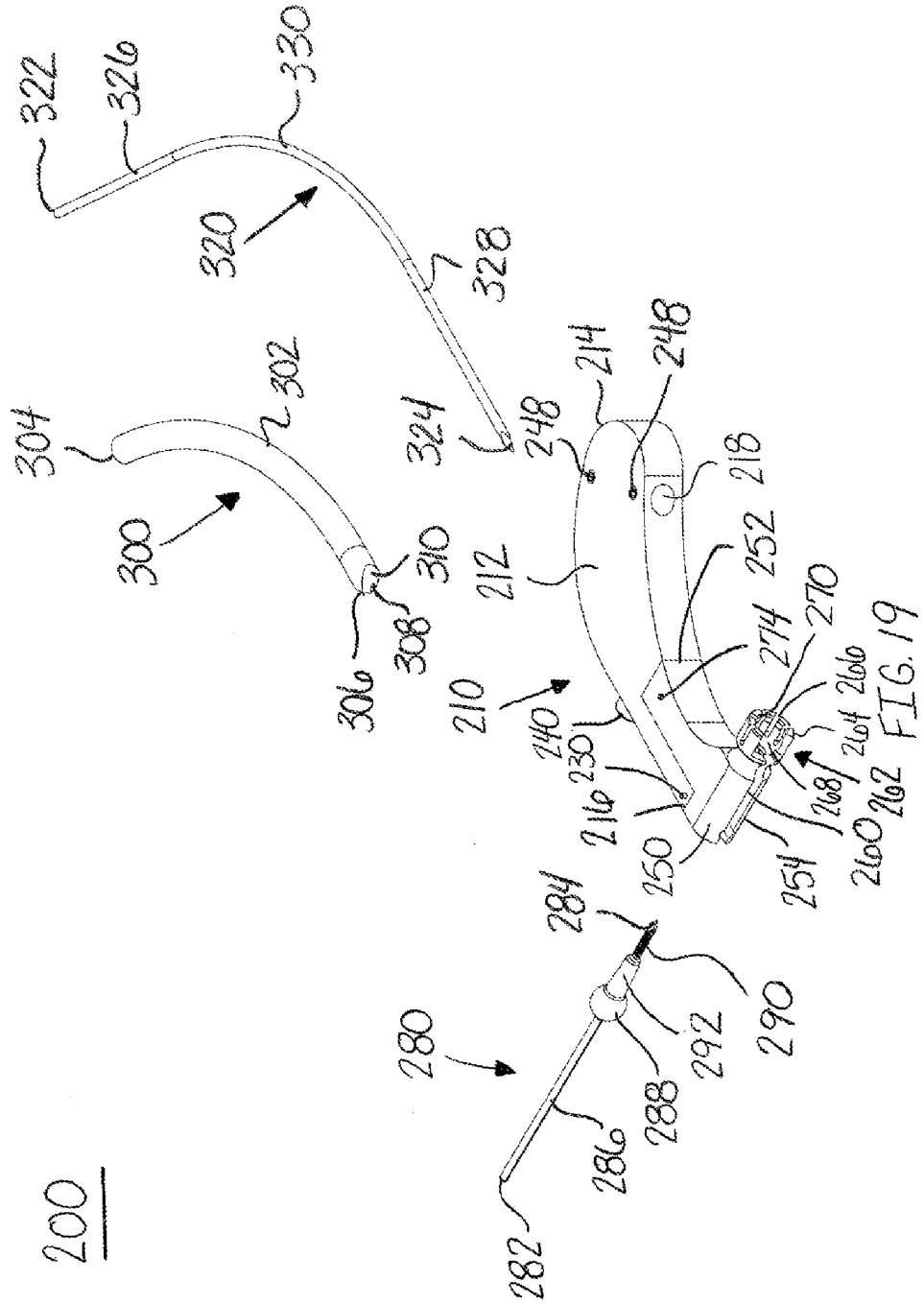


FIG. 18



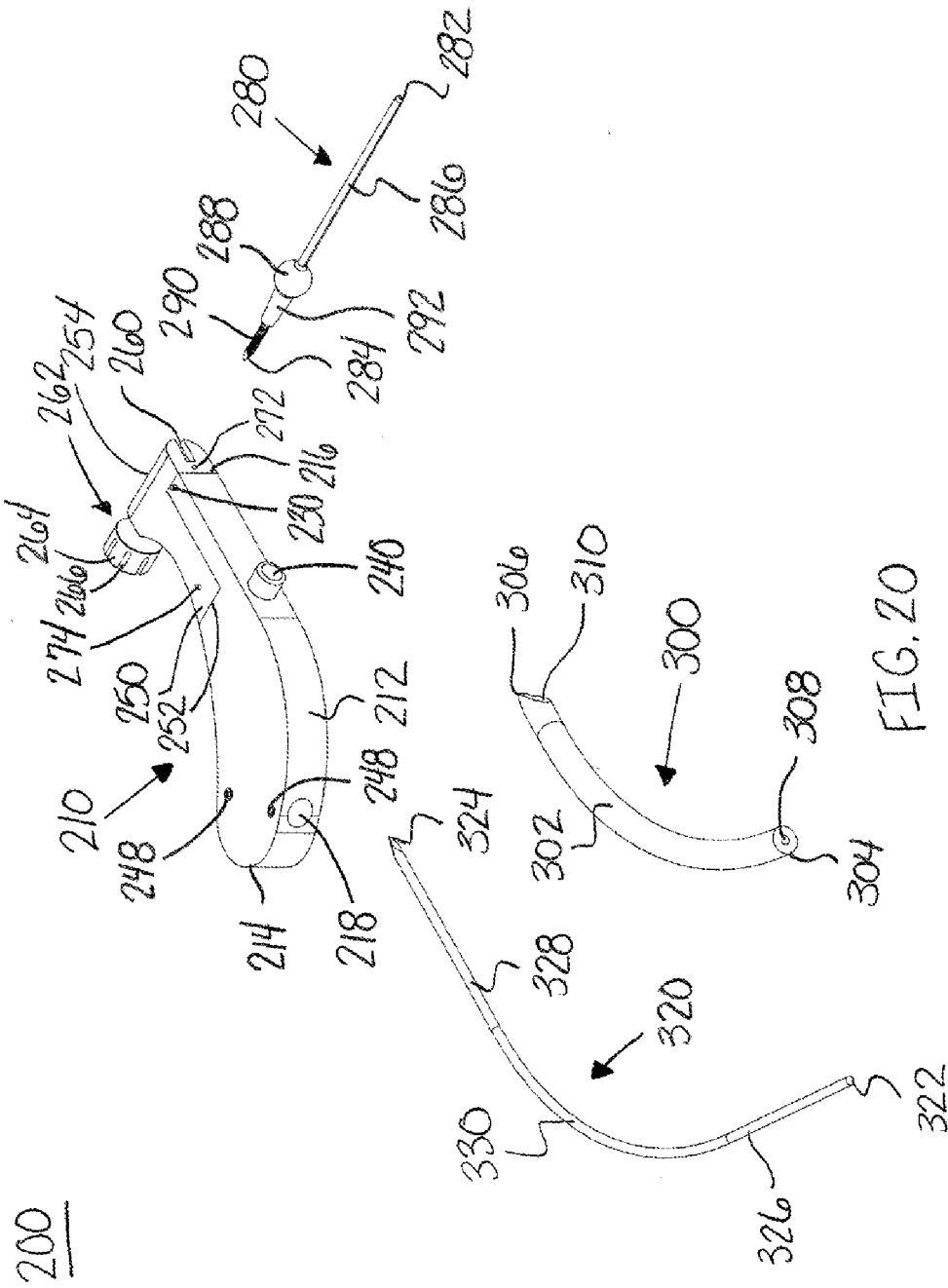


FIG. 20

200

200

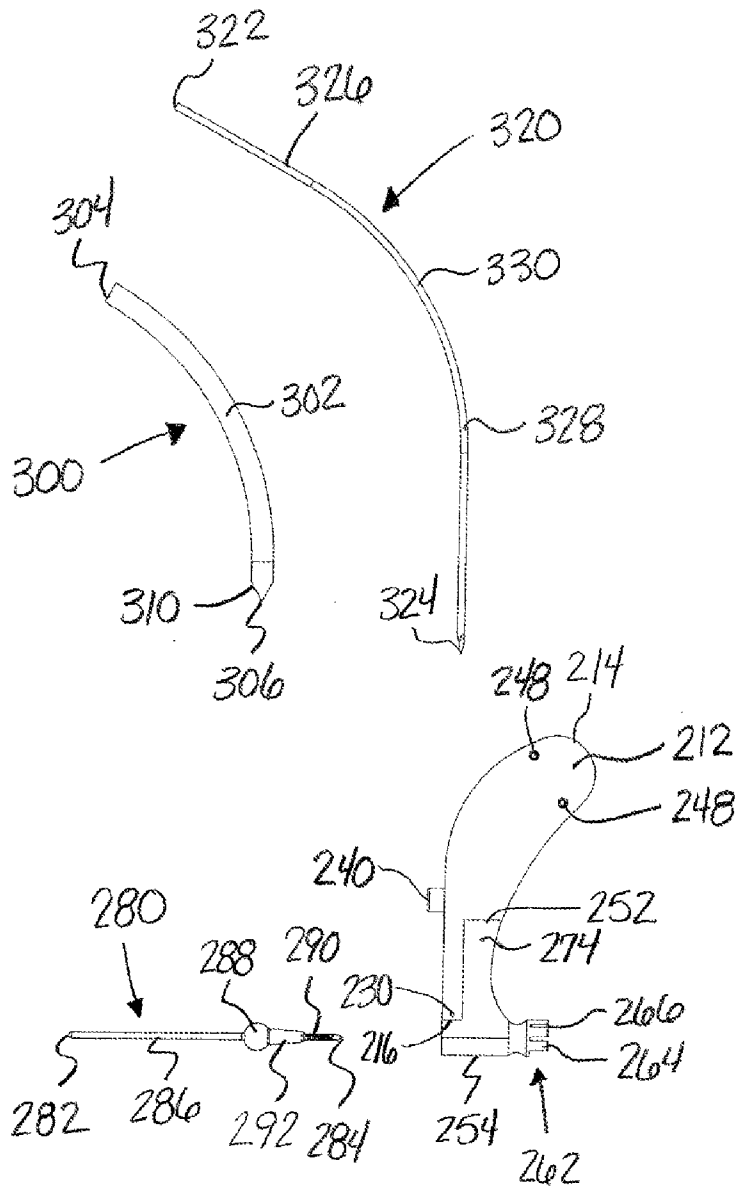
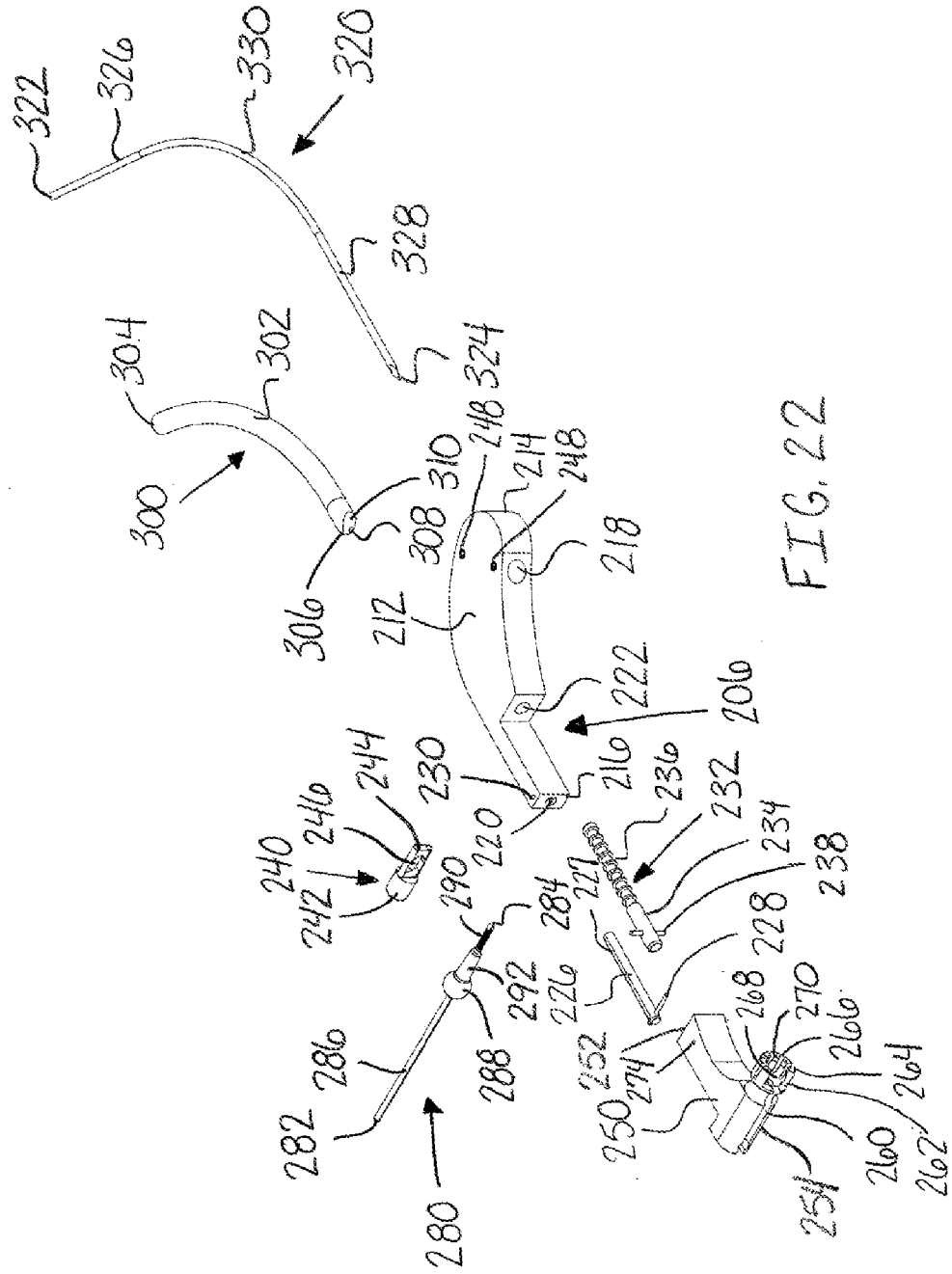


FIG. 21



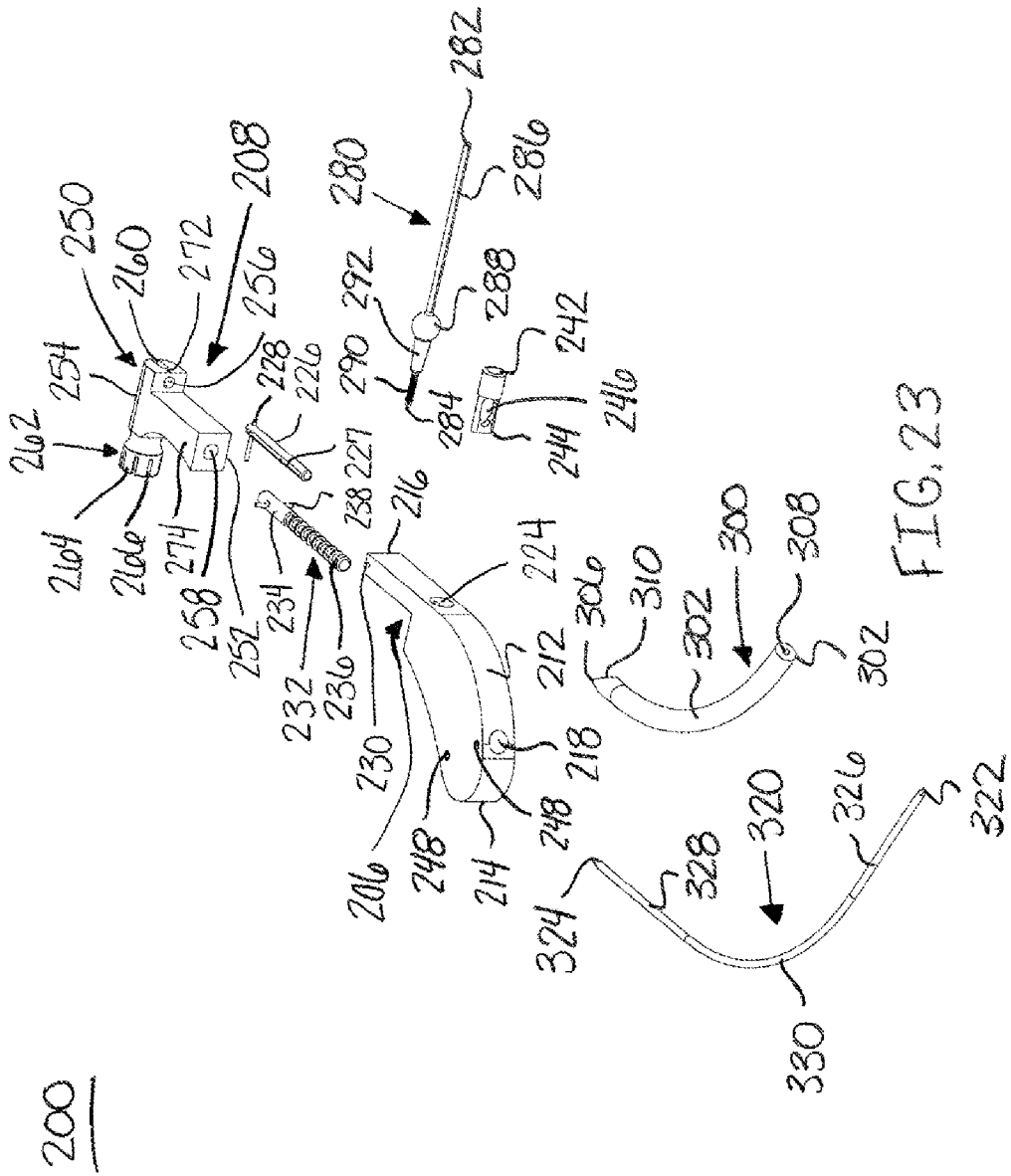
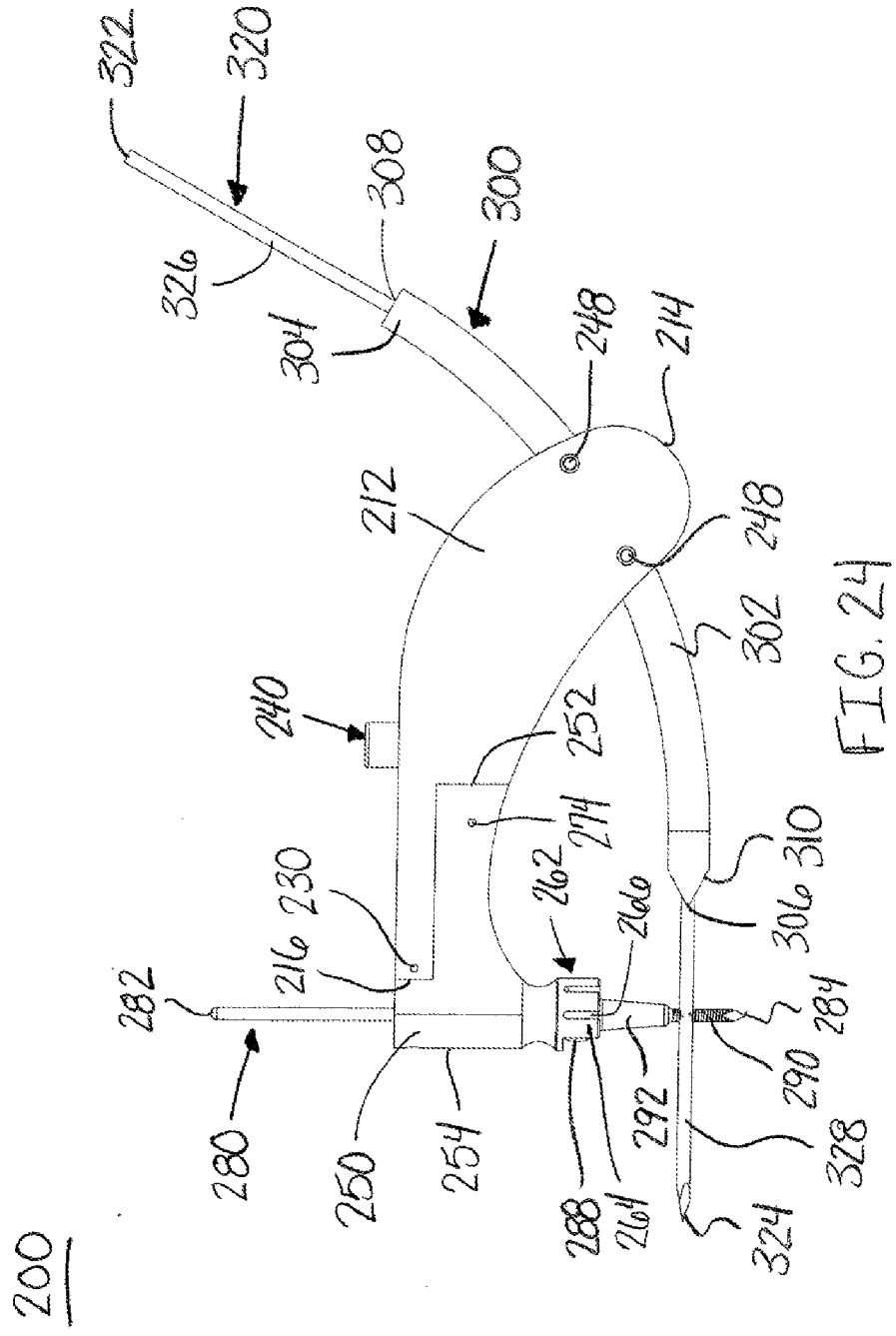


FIG. 23

200



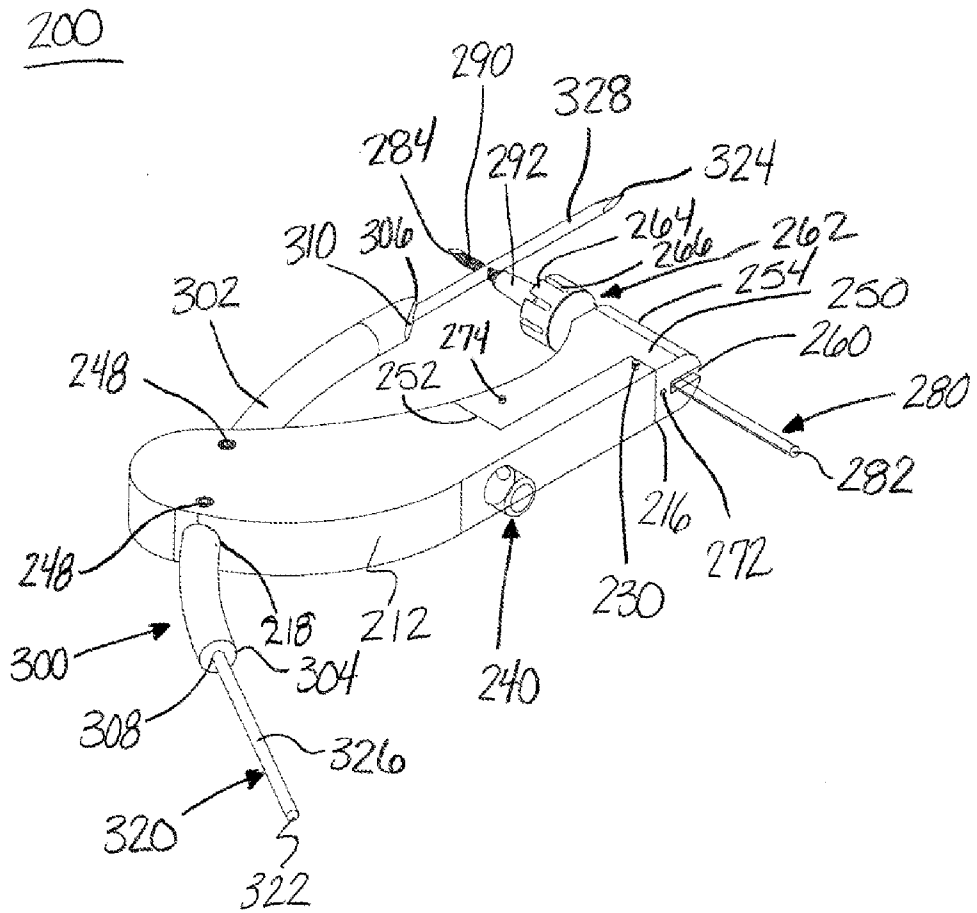


FIG. 25

200

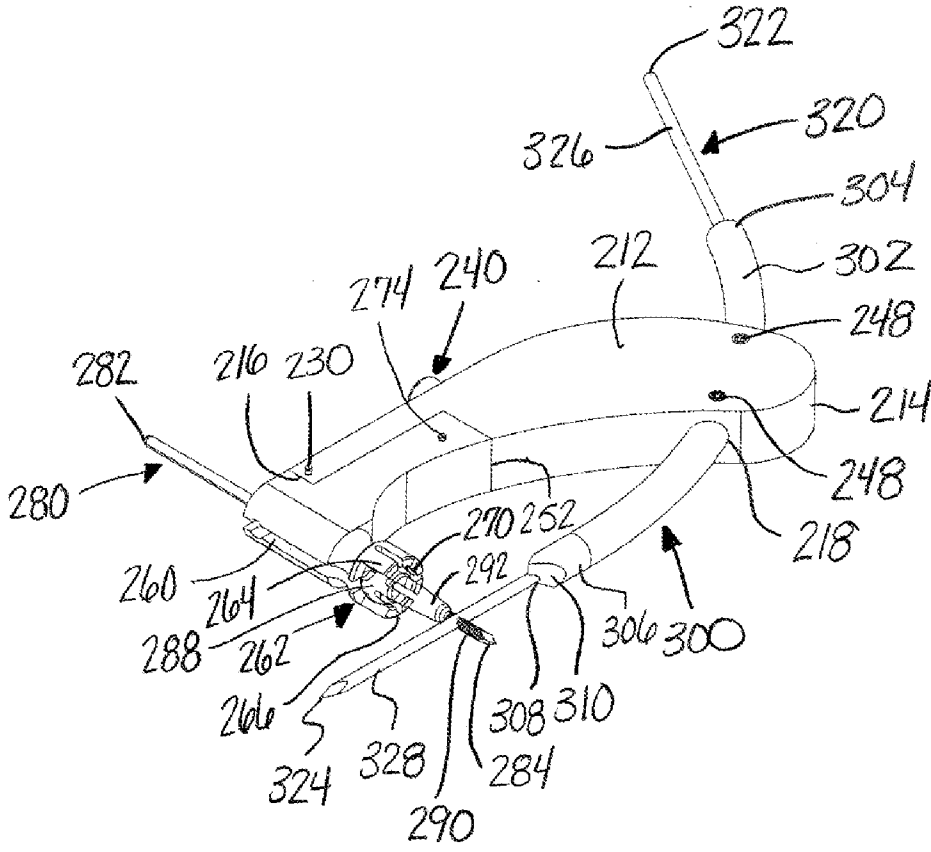


FIG. 26

200

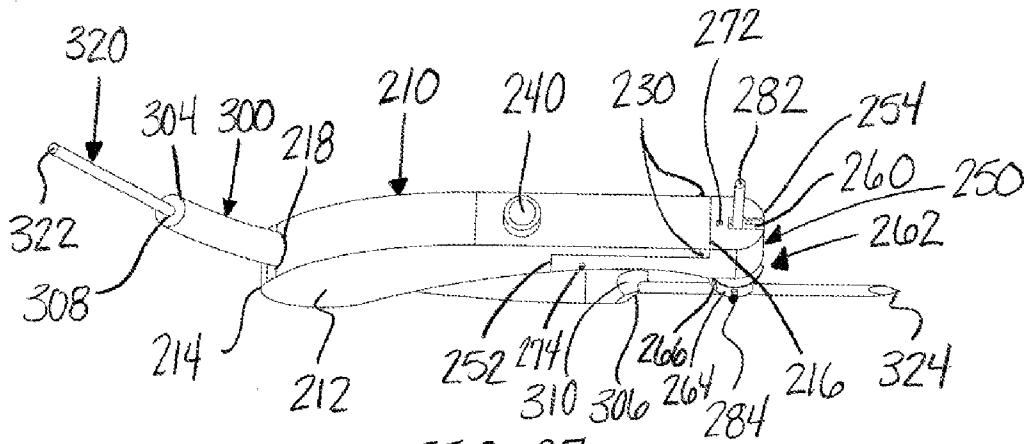


FIG. 27

200

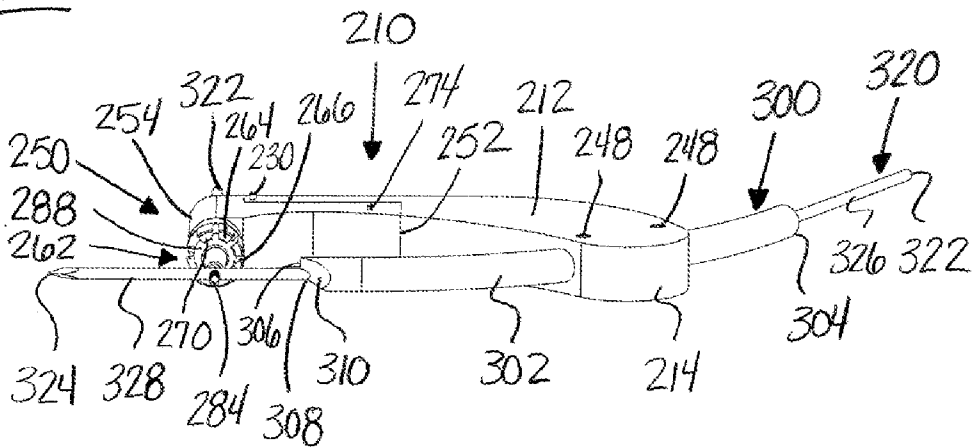
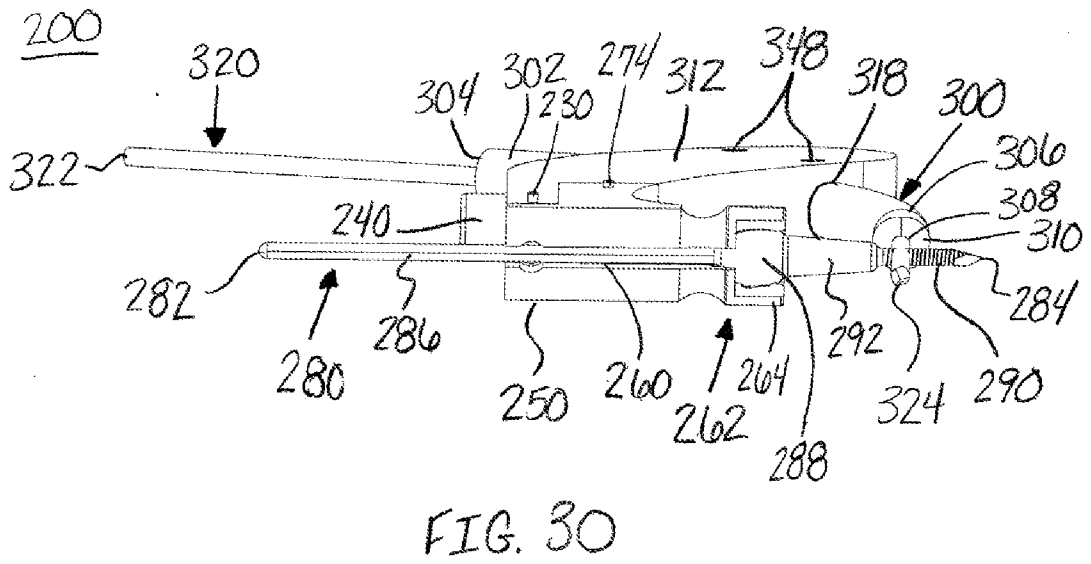
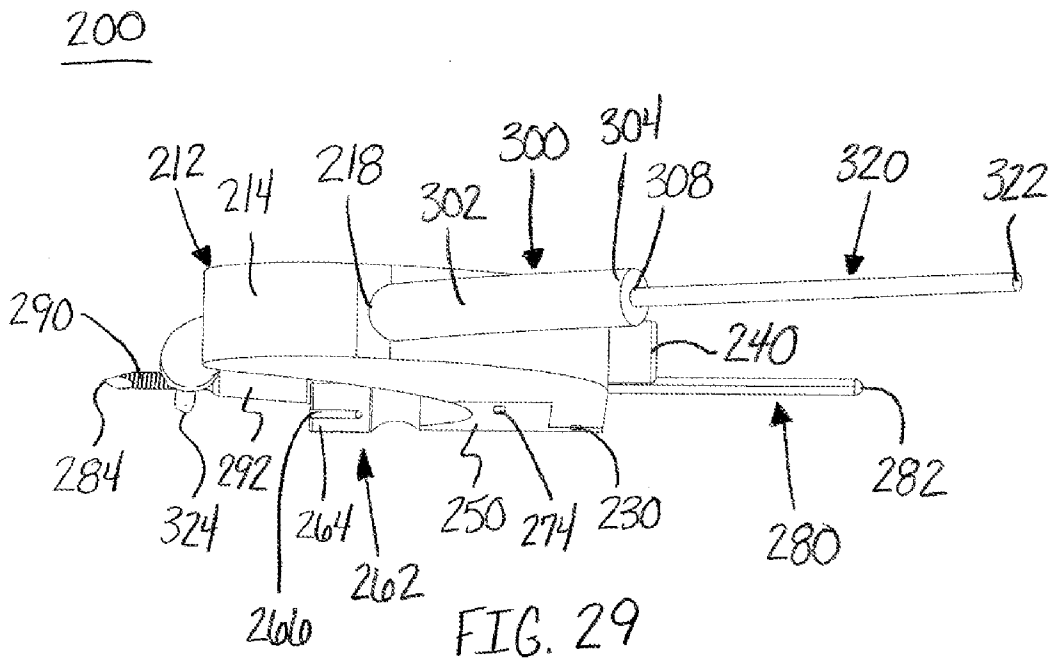


FIG. 28



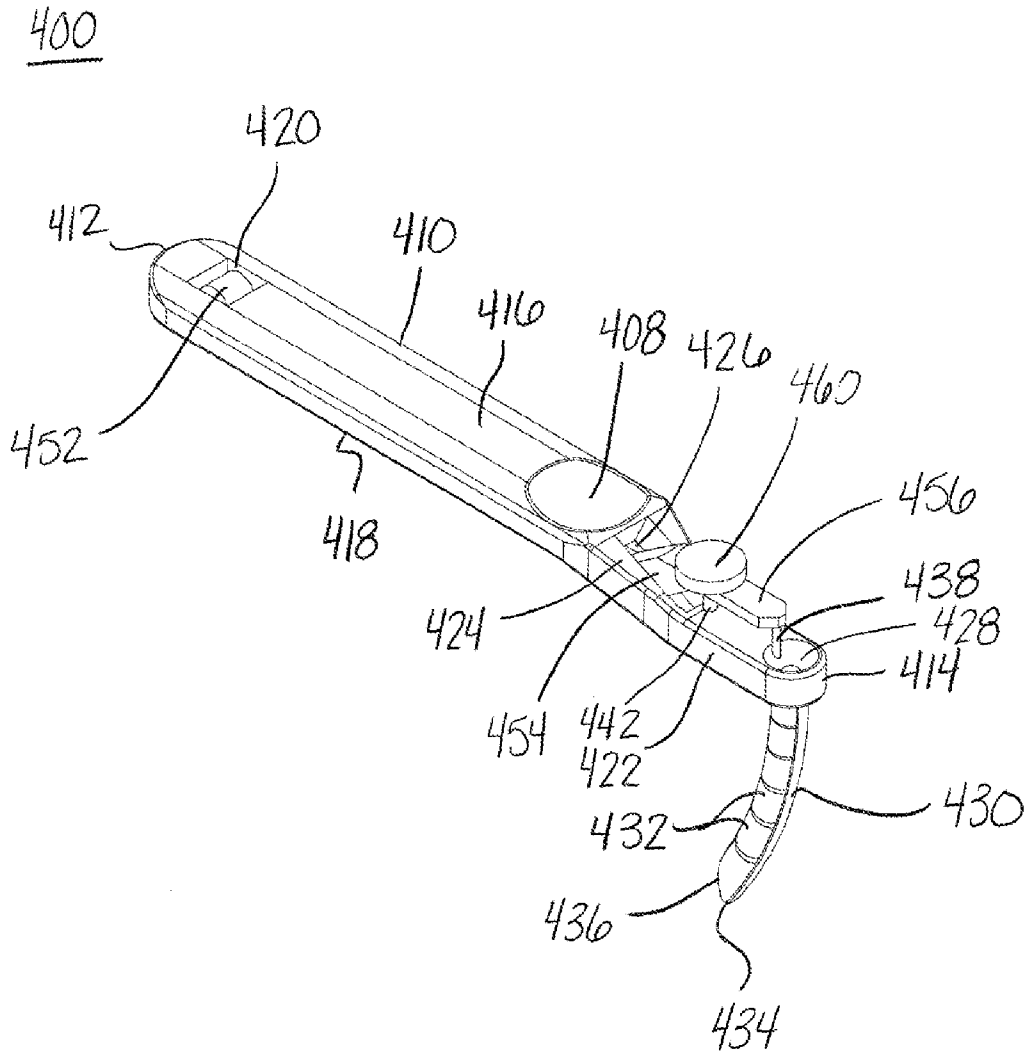


FIG. 31

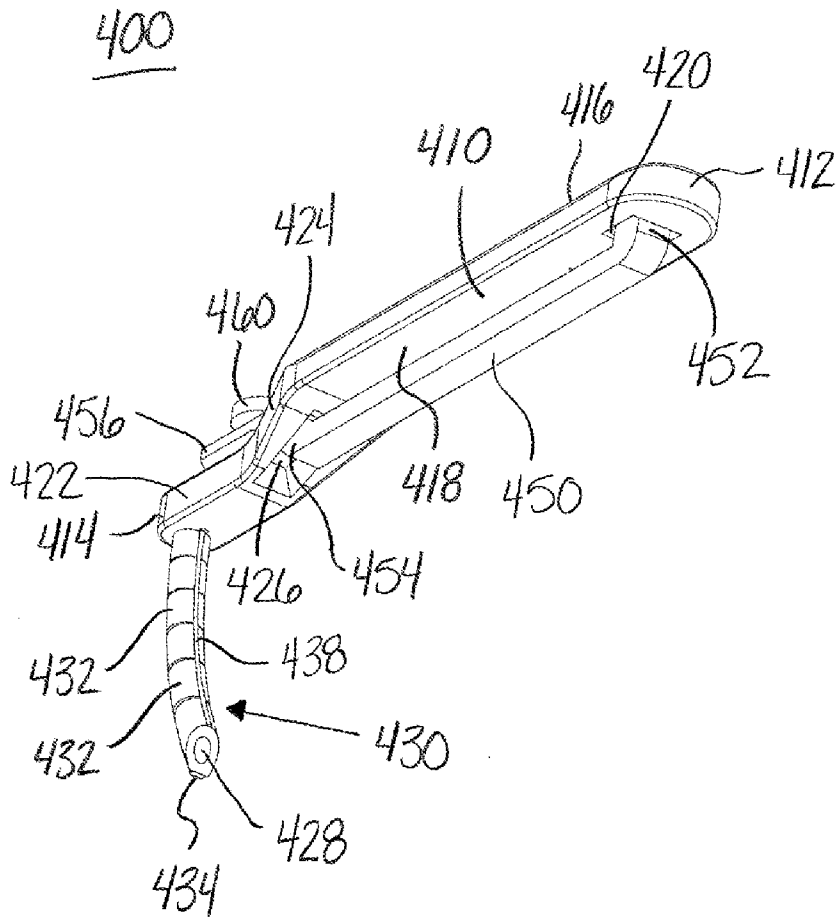
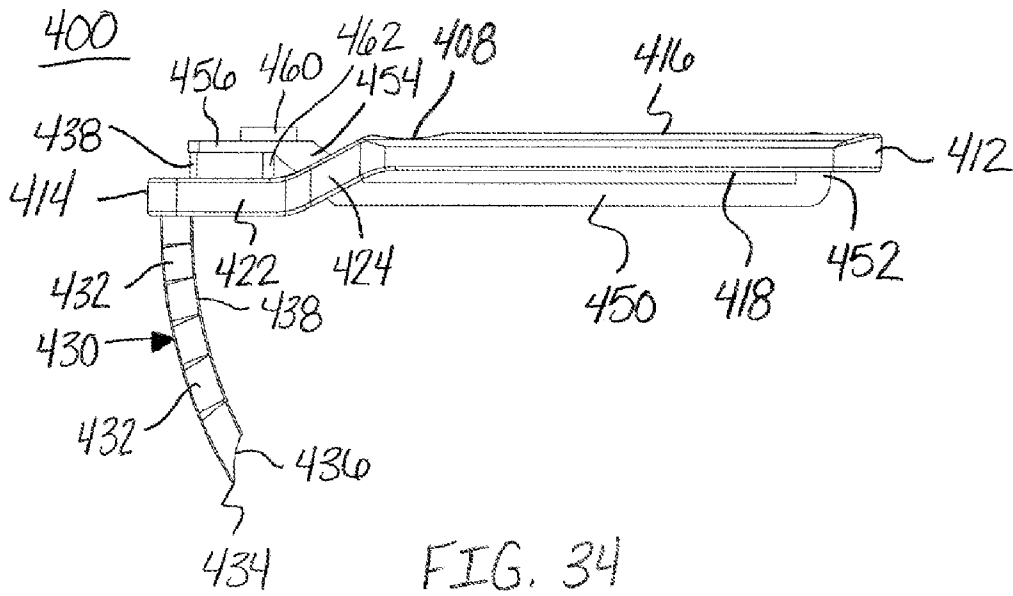
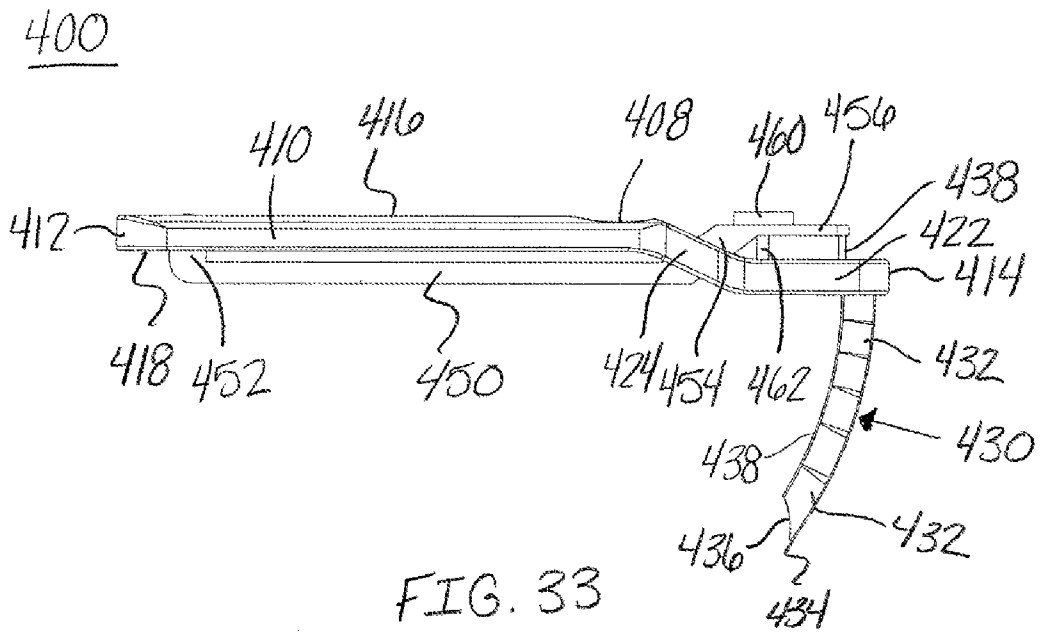


FIG. 32



400

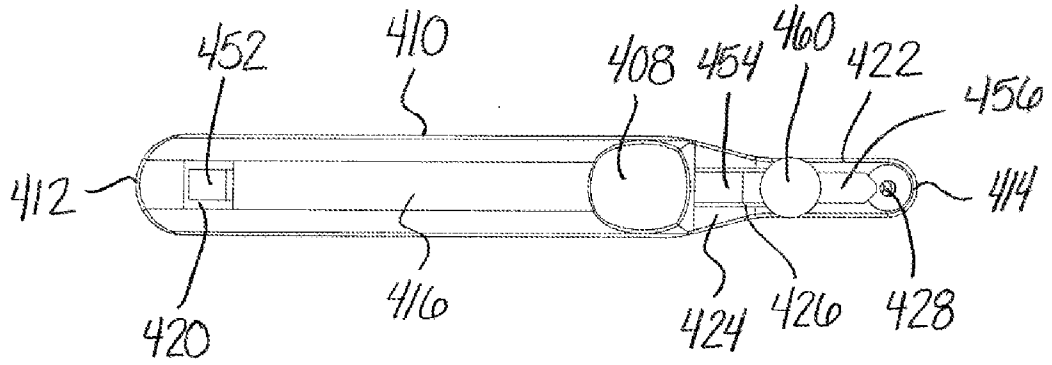


FIG. 35

400

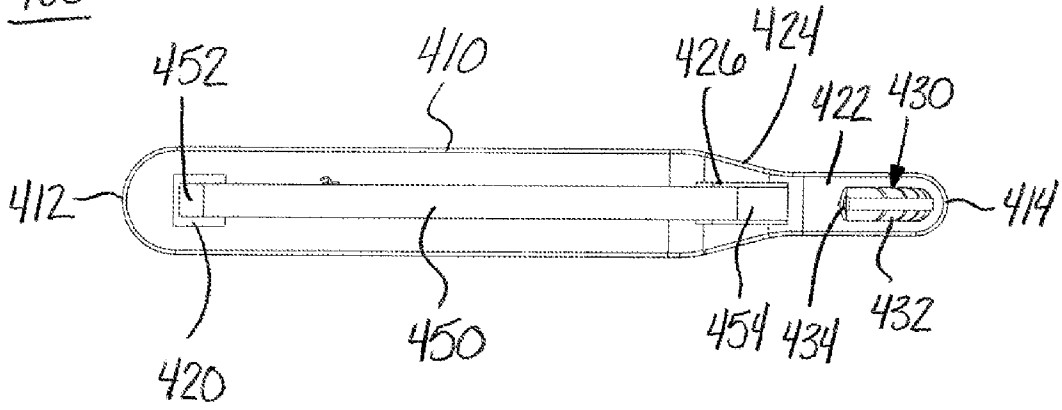


FIG. 36

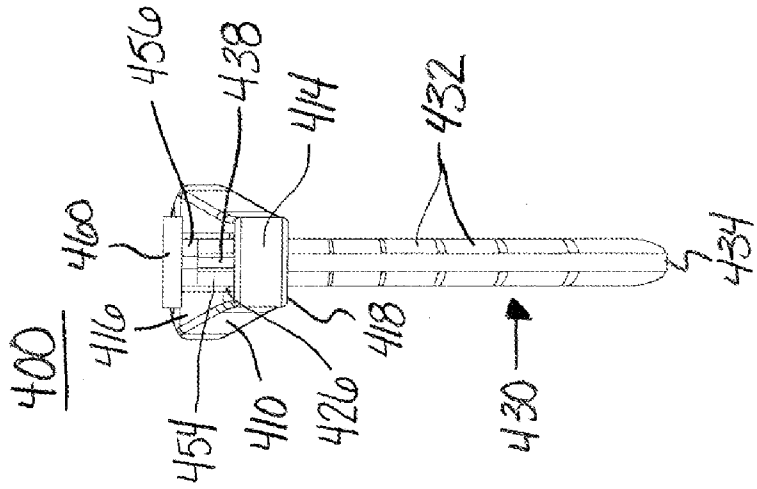


FIG. 37

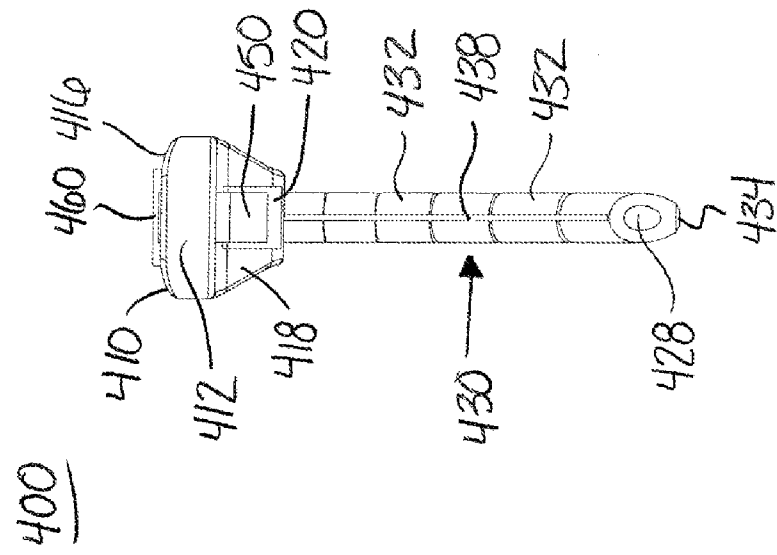


FIG. 38