

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 981 315**

51 Int. Cl.:

A61B 17/16 (2006.01)
A61B 17/32 (2006.01)
A61B 17/34 (2006.01)
A61M 1/00 (2006.01)
A61M 5/00 (2006.01)
A61M 5/32 (2006.01)
A61M 39/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.03.2018** **PCT/US2018/021408**
87 Fecha y número de publicación internacional: **13.09.2018** **WO18165339**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.03.2018** **E 18763323 (5)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.06.2024** **EP 3573547**

54 Título: **Dispositivos, sistemas y métodos de fijación**

30 Prioridad:

10.03.2017 US 201762601087 P
10.11.2017 US 201762584373 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
08.10.2024

73 Titular/es:

PIPER ACCESS, LLC (100.0%)
3981 S. 700 E. Suite 15
Salt Lake City, Utah 84107, US

72 Inventor/es:

MUSE, JAY, A. y
VAN DYKE, RYAN, S.

74 Agente/Representante:

BERTRÁN VALLS, Silvia

ES 2 981 315 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

Dispositivos, sistemas y métodos de fijación

5 Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

Esta solicitud reivindica el beneficio bajo el título 35 del Código de los Estados Unidos § 119(e) de la solicitud de patente provisional de EE.UU. n.º 62/601,087, titulada SISTEMA DE FIJACIÓN DE CONO, presentada el 10 de marzo de 2017, y la solicitud de patente provisional de EE.UU. n.º 62/584,373, titulada DISPOSITIVOS, SISTEMAS Y MÉTODOS DE FIJACIÓN, presentada el 10 de noviembre de 2017.

Campo técnico

15 Ciertas realizaciones descritas en el presente documento se refieren generalmente a dispositivos de fijación para sujetar un aparato médico a un paciente, y las realizaciones adicionales se refieren más en particular a dispositivos de fijación para un aparato de acceso intraóseo.

Antecedentes

20 Se han desarrollado varios dispositivos, sistemas, y métodos para fijar aparatos médicos, tales como dispositivos de acceso vascular, a un paciente después de que aquellos instrumentos se hayan introducido en el paciente. Tales dispositivos, sistemas, y métodos pueden impedir que el aparato médico se retire del paciente de manera involuntaria. Los dispositivos, sistemas, y métodos conocidos, sin embargo, tienen uno o más inconvenientes que pueden resolverse, remediarse, aliviarse o evitarse mediante determinadas realizaciones descritas en el presente documento.

El documento US 2015/0351797 divulga dispositivos de comunicación de fluidos y estructuras de soporte para usar con dispositivos intraóseos.

30 La presente invención está dirigida al sistema de la reivindicación 1. Las reivindicaciones dependientes se refieren a realizaciones preferidas.

Breve descripción de los dibujos

35 La divulgación descrita en el presente documento describe realizaciones ilustrativas que no son limitativas ni restrictivas. Se hace referencia a tales realizaciones determinadas ilustrativas que se representan en las figuras en las cuales:

40 la figura 1 representa una realización de un sistema de acceso intraóseo, con algunos de los componentes mostrados en vistas en alzado laterales y otro componente mostrado en una vista en planta desde arriba;

la figura 2 es una vista en perspectiva de una realización de un conjunto de obturador que es compatible con el sistema de acceso intraóseo de la figura 1;

45 la figura 3 es otra vista en perspectiva del conjunto de obturador;

la figura 4 es una vista en perspectiva de una realización de un conjunto de cánula que es compatible con el sistema de acceso intraóseo de la figura 1;

50 la figura 5 es una vista en sección transversal del conjunto de cánula tomada a lo largo de la línea de visión 5-5 en la figura 4;

la figura 6 es una vista en perspectiva de una realización de un conjunto de extensión que es compatible con el sistema de acceso intraóseo de la figura 1;

55 la figura 7 es una vista en perspectiva de una realización de un dispositivo de fijación que es compatible con el sistema de acceso intraóseo de la figura 1 y que se representa en una orientación abierta;

60 la figura 8 es una vista en perspectiva de una realización de una porción de abrazadera del dispositivo de fijación de la figura 7 que se representa en la orientación abierta;

la figura 9 es una vista en planta desde arriba de la abrazadera representada en una orientación cerrada;

la figura 10 es una vista en perspectiva de la abrazadera en la orientación cerrada;

65 la figura 11 es una vista en perspectiva en despiece ordenado del dispositivo de fijación de la figura 7 representado

en la orientación abierta;

la figura 12 es una vista en sección transversal de una realización de la abrazadera que está arqueándose después de que la abrazadera se haya cerrado alrededor de una realización de un cono de cánula;

la figura 13 es una vista en sección transversal de la abrazadera tomada a lo largo de la línea de visión 13-13 en la figura 8, que muestra efectivamente un interior de una rama de la abrazadera en alzado;

la figura 14A es una vista en sección transversal del conjunto de obturador acoplado al conjunto de cánula en una etapa temprana de un método ilustrativo del uso del sistema de acceso intraóseo;

la figura 14B es una vista en sección transversal del conjunto de obturador acoplado al conjunto de cánula en una etapa posterior del método ilustrativo en el que los conjuntos acoplados se han insertado en el hueso de un paciente;

la figura 14C es una vista en perspectiva de una etapa posterior del método ilustrativo en la cual el conjunto de obturador se ha retirado del conjunto de cánula mientras que el conjunto de cánula se ha dejado colocado en el hueso del paciente;

la figura 14D es una vista en perspectiva de una etapa posterior del método ilustrativo en la cual el conjunto de extensión está acoplado al conjunto de cánula;

la figura 14E es una vista en perspectiva de una etapa posterior del método ilustrativo en la cual el dispositivo de fijación se coloca alrededor del cono de cánula mientras está en la orientación abierta;

la figura 14F es una vista en planta desde arriba de una etapa posterior del método ilustrativo en la cual el dispositivo de fijación ha pasado a una orientación cerrada alrededor del cono de cánula;

la figura 14G es una vista en planta desde arriba de una etapa posterior del método ilustrativo en la que se han retirado cubiertas protectoras de las porciones de apósito adhesivo del dispositivo de fijación y los apósitos adhesivos se han adherido a la piel del paciente;

la figura 15 es una vista en planta desde arriba de otra realización de una abrazadera en una orientación cerrada;

la figura 16 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de otra realización de una abrazadera en una orientación cerrada;

la figura 17 es otra vista en perspectiva de la abrazadera de la figura 16 en un estado montado;

la figura 18 es una vista en perspectiva de otra realización de un dispositivo de fijación en una orientación abierta;

la figura 19 es otra vista en perspectiva del dispositivo de fijación de la figura 18 en el estado abierto con una porción de abrazadera del dispositivo de fijación representado en líneas discontinuas;

la figura 20 es una vista en perspectiva de la realización del dispositivo de fijación de la figura 18 en una orientación cerrada;

la figura 21 es una vista en perspectiva del dispositivo de fijación de la figura 18 en la orientación cerrada y acoplado a un cono de cánula;

la figura 22 es una vista en sección transversal del dispositivo de fijación y el cono de cánula tomada a lo largo de la línea de visión 22-22 en la figura 21;

la figura 23 es una vista en sección transversal del dispositivo de fijación y el cono de cánula, tal como la de la figura 22, en la que el cono de cánula está en un ángulo diferente con respecto al dispositivo de fijación; y

la figura 24 representa un equipo que incluye una realización de un sistema de acceso intraóseo, tal como el sistema representado en la figura 1.

Descripción detallada

La presente divulgación se refiere generalmente a dispositivos, sistemas, y métodos de fijación para sujetar instrumentos médicos a un paciente, y se refiere más en particular a dispositivos de fijación para un aparato de acceso intraóseo. Para propósitos ilustrativos, gran parte de la divulgación en el presente documento concierne a dispositivos para fijar un conducto o paso de comunicación a un paciente y/o estabilizar el conducto con respecto al paciente después de que el conducto se haya introducido en un interior de una estructura ósea del paciente, tal

como perforándolo o penetrando de otro modo en el tejido óseo duro, compacto para obtener acceso a la médula ósea blanda. Una vez que se haya conseguido acceso a la médula ósea blanda puede realizarse cualquiera de una variedad de procedimientos adecuados, tales como, por ejemplo, infusión, aspiración, o extracción de médula ósea u otros componentes del hueso. Numerosas situaciones pueden beneficiarse de proporcionar acceso a la médula ósea de esta manera, tal como, por ejemplo, cuando otros métodos de acceder a una vena con una aguja intravenosa son difíciles o en situaciones de emergencia, tales como un ataque al corazón, quemaduras, sobredosis de drogas, etc., cuando puede ser deseable un acceso rápido a la médula.

Ciertas realizaciones de dispositivos de fijación y sistemas divulgados en el presente documento pueden ser particularmente ventajosos en situaciones de emergencia. Por ejemplo, en algunos ejemplos, puede ser deseable introducir una cánula en el hueso de un paciente de tal manera que un cono de cánula situado proximalmente está en un exterior del paciente, y después, comunicar lo más pronto posible a partir de ahí con el interior del hueso a través de la cánula. En ejemplos adicionales, un conector de cualquier variedad adecuada, tal como puede incluirse con un conjunto de extensión, está acoplado al cono de cánula para establecer la comunicación con el interior del hueso. Algunas realizaciones permiten que tal acoplamiento ocurra antes de que se acople el dispositivo de fijación al cono de cánula. De esta manera, la comunicación de fluidos con el hueso puede establecerse rápidamente, y sin demoras que podrían aparecer de otra manera cuando se sujeta el dispositivo de fijación al cono de cánula.

Ventajas adicionales y otras pueden conseguirse también mediante dispositivos de fijación y sistemas divulgados en el presente documento. Por ejemplo, algunas realizaciones permiten que el conjunto de extensión u otro elemento conector permanezca acoplado al cono de cánula durante la sujeción del dispositivo de fijación al cono de cánula, lo que puede facilitar el procedimiento de sujeción. Por ejemplo, a diferencia de otros dispositivos conocidos, tales realizaciones pueden no requerir la retirada del conector o conjunto de extensión del cono de cánula para sujetar el dispositivo de fijación al cono de cánula. Por consiguiente, pueden requerirse menos pasos para la conexión y/o puede reducirse un riesgo de contacto accidental con el cono de cánula (por ejemplo, que podría contaminar el cono de cánula y/o soltar o desprender la cánula). Dicho de otro modo, el dispositivo de fijación puede fijarse al cono de cánula sin retirar primero un conjunto de extensión u otro conector del cono de cánula.

Algunas realizaciones definen un perfil bajo, que puede reducir, por ejemplo, la probabilidad de un contacto inadvertido con el dispositivo de fijación y/o el cono de cánula (por ejemplo, contacto que podría conducir a la contaminación o posible desprendimiento de la cánula). En algunas realizaciones, un perímetro lateral máximo del cono de cánula se extiende solo una corta distancia desde un eje longitudinal del cono. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el cono de cánula puede carecer de un reborde que se extiende hacia afuera y el dispositivo de fijación puede fijarse directamente a un cuerpo del cono. En algunos ejemplos, el dispositivo de fijación puede contactar directamente con la porción del cono que define el perímetro lateral máximo y puede estar en proximidad cercana, lo que puede contribuir al perfil bajo del sistema montado.

Algunas realizaciones pueden permitir cualquiera de una variedad de orientaciones axiales diferentes entre el cono de cánula y el dispositivo de fijación. El dispositivo de fijación puede alojar por tanto una variedad de orientaciones del cono de cánula relativas a la piel del paciente en el punto de inserción de la cánula.

Una o más de las ventajas anteriores de varias realizaciones divulgadas en el presente documento resultarán evidentes a partir de la siguiente discusión. Ventajas adicionales y otras también resultarán evidentes.

La figura 1 representa una realización de un sistema de acceso intraóseo 100, con muchos componentes de este mostrados en vistas en alzado laterales y otro componente de este mostrado en una vista en alzado desde arriba. El sistema ilustrado 100 incluye un conjunto de obturador 102 y un conjunto de aguja 104, a los que se puede denominar conjuntamente conjunto de acceso 106 o sistema de acceso 106.

Como se tratará adicionalmente más adelante, en la realización ilustrada, el conjunto de obturador 102 incluye un obturador 103. Sin embargo, en varias realizaciones diferentes, el obturador 103 puede reemplazarse por un instrumento médico alargado diferente, tal como, por ejemplo, un trocar, una aguja, o un estilete, y/o puede denominarse con un nombre diferente, tal como uno o más de los ejemplos anteriores. Por consiguiente, el conjunto de obturador 102 puede denominarse de manera más general conjunto de instrumento médico alargado. De igual manera, el obturador 103 puede denominarse de manera más general instrumento médico alargado.

De manera similar, el conjunto de aguja 104 se denomina como tal en el presente documento por conveniencia. En la realización ilustrada, el conjunto de aguja 104 incluye una aguja 105. Sin embargo, en varias realizaciones diferentes, la aguja 105 puede reemplazarse por un instrumento diferente, tal como, por ejemplo, una cánula, un tubo, o un manguito, y/o puede denominarse con un nombre diferente, tal como uno o más de los ejemplos anteriores. Por consiguiente, el conjunto de aguja 104 puede denominarse conjunto de cánula o conjunto de tubo de manera más general. De igual manera, la aguja 105 puede denominarse cánula de manera más general.

Como se tratará adicionalmente más adelante, el conjunto de obturador 102 y el conjunto de aguja 104 pueden acoplarse junto selectivamente e introducirse en el hueso de un paciente. Con el sistema de acceso 106 así montado, puede usarse cualquier actuador (no mostrado) para introducir la aguja 105 en el hueso. Por ejemplo, el

actuador puede incluir un asidero que puede operarse manualmente por un usuario o puede incluir un actuador alimentado de cualquier variedad adecuada (p.ej., un taladro eléctrico).

5 En algunas realizaciones, el sistema de acceso intraóseo 100 puede incluir adicionalmente un juego de extensión o conjunto de extensión 107. Como se tratará adicionalmente más adelante, el conjunto de extensión 107 puede configurarse para acoplarse con el conjunto de aguja 104 después de que se haya introducido en el hueso del paciente. El conjunto de extensión 107 puede servir como un intermediario para acoplar otros dispositivos médicos al conjunto de aguja 104.

10 En realizaciones adicionales y otras, el sistema de acceso intraóseo 100 puede incluir un conjunto de fijación o dispositivo de fijación 109 que está configurado para acoplarse al conjunto de aguja 104. Por ejemplo, el dispositivo de fijación 109 puede acoplarse al conjunto de aguja 104 después de que el conjunto de aguja 104 se haya introducido en el hueso del paciente y/o después de que el conjunto de extensión 107 (si está presente) se haya sujetado al conjunto de aguja 104. En ejemplos adicionales y otros, el dispositivo de fijación 109 puede acoplarse al conjunto de aguja 104 antes del acoplamiento del conjunto de extensión 107 al conjunto de aguja 104. El dispositivo de fijación 109 puede configurarse para fijar el conjunto de aguja 104 al paciente y/o estabilizar el conjunto de aguja 104 con respecto al paciente.

20 Con referencia a las figuras 2 y 3, el conjunto de obturador 102 puede incluir a cono de acoplamiento 110 que está sujeto al obturador 103 de cualquier manera adecuada. El cono de acoplamiento 110 puede configurarse para interactuar con cualquier actuador adecuado 101, como se ha mencionado previamente. El cono de acoplamiento 110 puede denominarse alternativamente cono de obturador 110 o, de manera más general, cono de instrumento alargado 110.

25 En la realización ilustrada, el cono de obturador 110 incluye un cuerpo o alojamiento 112. Un extremo proximal del alojamiento 112 puede acoplarse (por ejemplo, puede sujetarse a o puede definir en sí mismo) una interfaz de acoplamiento 122 para acoplarse a una interfaz de acoplamiento complementaria o adecuada de otro modo de un actuador. En la realización ilustrada, la interfaz de acoplamiento 122 está formada como un vástago 123 que está configurado para alojarse dentro de un casquillo de actuador. Por ejemplo, el vástago 123 puede interactuar con el casquillo para hacerse rotar por él. Se contempla cualquier otra interfaz de acoplamiento. Por ejemplo, la interfaz de acoplamiento 122 puede estar formada en su lugar como casquillo.

30 El cono de acoplamiento 110 ilustrado incluye un faldón 130 que se extiende distalmente desde una porción central del alojamiento 112. El faldón 130 puede incluir uno o más elementos de acoplamiento mecánicos 131 que están configurados para acoplar selectivamente el cono de acoplamiento 110 al conjunto de aguja 104. En la realización ilustrada, el faldón 130 incluye dos de tales elementos de acoplamiento mecánico 131 en lados opuestos del mismo. En particular, la realización ilustrada incluye dos brazos resilientes o salientes 132 que son capaces de deformarse de manera resiliente en una dirección lateral o radial. Cada brazo puede incluir una interfaz de encaje a presión, protuberancia interna, o pestillo 134 en un lado interior del mismo que puede interactuar con el conjunto de aguja 104 para conseguir la configuración de acoplamiento.

35 Con referencia a la figura 3, el alojamiento 112 puede definir adicionalmente una interfaz de acoplamiento 137 configurada para acoplar el cono de acoplamiento 110 al conjunto de aguja 104 de una manera que provoca que el cono de acoplamiento 110 rote al unísono con el conjunto de aguja 104. En la realización ilustrada, la interfaz de acoplamiento 137 se forma como un casquillo 138 en el que una porción de vástago del conjunto de aguja 104 puede alojarse. El casquillo 138 puede definir una forma de llave que permite que el cono de acoplamiento 110 se acople al conjunto de aguja 104 en solo una única orientación o angular. En particular, en la realización ilustrada, el casquillo 138 define un prisma octagonal regular alargado cuyos cinco lados contiguos son de tamaño sustancialmente idéntico, dos lados aumentados que se extienden desde los extremos de los cinco lados contiguos están prolongados con respecto a los cinco lados contiguos, y un octavo lado acortado que se extiende entre los dos lados aumentados es más corto que los cinco lados contiguos. Se contempla cualquier otra configuración adecuada de llave. Como se tratará adicionalmente más adelante, una interfaz de llave tal como la que acaba de describirse puede garantizar que el obturador 103 y la aguja 105 estén acoplados entre sí de una manera que pueda desearse, en algunas realizaciones, tal como para asegurar que las caras distales facies de ambos componentes sean sustancialmente parejas entre sí y/o para garantizar que una cara distal del obturador 104 esté completamente rebajada con respecto a una cara distal de la aguja 104.

40 Con referencia a las figuras 4 y 5, el conjunto de aguja 104 puede incluir un cono de aguja 140 que esté sujeto a la aguja 105 de cualquier manera adecuada. El cono de aguja 140 puede configurarse para acoplarse al cono de acoplamiento 110 y puede acoplarse de este modo a un actuador. El cono de aguja 140 puede denominarse alternativamente cono de cánula 140.

45 En la realización ilustrada, el cono de aguja 140 incluye un alojamiento o cuerpo 142 que se acopla a la aguja 105. El cuerpo 142 puede definir una interfaz de acoplamiento 150 que está configurada para acoplarse a la interfaz de acoplamiento 137 del cono de acoplamiento 102 (véase la figura 3). Por ejemplo, la interfaz de acoplamiento 150 pueden formarse como un vástago 152 que está configurado para alojarse dentro del casquillo 138 del cono de

acoplamiento 102. En algunas realizaciones, el vástago 152 puede definir una forma de llave que permite que el cono de aguja 140 se acople al cono de acoplamiento 110 en solo una única orientación rotacional o angular. En particular, en la realización ilustrada, el vástago 152 define un prisma octagonal regular alargado cuyos cinco lados contiguos son de tamaño sustancialmente idéntico, dos lados aumentados que se extienden desde los extremos de los cinco lados contiguos están prolongados con respecto a los cinco lados contiguos, y un octavo lado acortado que se extiende entre los dos lados aumentados es más corto que los cinco lados contiguos, y de esta manera puede ser sustancialmente complementaria a la configuración del casquillo 138. Se contempla cualquier otra configuración adecuada de llave. En la realización ilustrada, el vástago 152 se extiende proximalmente desde una región de hombro 153 del cuerpo 142.

El cono de aguja 140 puede incluir adicionalmente un conector 160, p.ej., un conector médico, de cualquier variedad adecuada. El conector 160 puede definirse por el alojamiento 142 y puede extenderse proximalmente desde el vástago 152. El conector 160 puede configurarse para acoplarse a cualquier equipamiento médico adecuado, tal como para infundir fluido a un paciente, después de que la aguja 105 se haya insertado en el hueso. Por ejemplo, en la realización ilustrada, el conector 160 se forma como un adaptador Luer 161 (es decir, un adaptador Luer hembra). El adaptador Luer 161 ilustrado incluye una pared lateral 162 que define una cavidad o luz 164. En algunas realizaciones, una porción de un adaptador Luer macho puede alojarse dentro de la luz 164 cuando el cono de aguja 140 está usándose. La luz 164 del conector 160 puede estar en comunicación de fluidos con una luz 175 de la aguja 105, que se tratará más adelante adicionalmente.

En la realización ilustrada, la pared lateral 162 define una interfaz de conexión 166 que está configurada para acoplar selectivamente el cono de aguja 140 con una protección de seguridad 167 (véase las figuras 14A y 14B). Por ejemplo, en la realización ilustrada, la interfaz de conexión 166 se forma como una ranura anular dentro de la cual pueden alojarse las protuberancias externas de la protección de seguridad 167. Se proporcionan detalles adicionales de realizaciones de la protección de seguridad 167 en la solicitud de patente internacional en tramitación junto con la presente n.º PCT/US2018/021398, presentada el 7 de marzo de 2018.

El alojamiento 142 puede definir adicionalmente un faldón 168 que puede extenderse distalmente desde el vástago 152. El faldón 168 puede extenderse también hacia afuera con respecto al vástago 152. El faldón 168 puede incluir una región de acoplamiento 169 a la que puede fijarse el dispositivo de fijación 109. En la realización ilustrada, la región de acoplamiento 169 se extiende alrededor de un perímetro entero de la realización ilustrada. La región de acoplamiento 169 puede estar separada de un extremo proximal y un extremo distal en cada caso del cono de aguja 140. En la realización ilustrada, la región de acoplamiento 169 está conformada sustancialmente como una región arqueada hacia afuera o convexa que puede ser sustancialmente bulbosa. La región de acoplamiento 169 puede definir un anillo o vértice 170 a una extensión lateral máxima de la misma. El vértice 170 puede denominarse también perímetro transversal máximo del cono 140. En la realización ilustrada, el perímetro transversal máximo 170 es sustancialmente circular, aunque se contempla una variedad de otras formas o contornos. El perímetro transversal máximo 170 representa un contorno del conjunto de aguja 104 cuando el conjunto 104 se ve desde arriba o desde abajo o, dicho de otro modo, se ve a lo largo de un eje longitudinal del conjunto de aguja 104.

Como se tratará adicionalmente más adelante, en algunas realizaciones, el dispositivo de fijación 109 (véase la figura 1) puede fijarse a la región de acoplamiento 169 en cualquiera de una variedad de diferentes configuraciones angulares. En realizaciones adicionales, el dispositivo de fijación 109 puede contactar con el perímetro transversal máximo 170 en cualquiera de las configuraciones angulares. En algunas realizaciones, la región de acoplamiento 169 es relativamente estrecha o constreñida o, dicho de otro modo, define un perfil bajo. Por ejemplo, en varias realizaciones, un diámetro (p.ej., un ancho transversal máximo) del perímetro transversal máximo 170 no es más de aproximadamente 1,5, 2,0, 2,5, 3,0, 3,5, o 4,0 veces mayor que un diámetro interior máximo de la luz 164.

Con referencia a la figura 5, la aguja 105 puede incluir vástago 174 que define la luz 175. El vástago 174 incluye un extremo proximal que se acopla al cono 140 de cualquier manera adecuada. El vástago 174 de la aguja 105 incluye además un extremo distal 171 que termina en una punta distal 172. El extremo distal 171 puede definir además una cara distal 177 que puede biselarse de cualquier manera adecuada. En algunas realizaciones, la cara distal 177 está configurada para cortar eficazmente material óseo, como se trata además en la solicitud de patente U.S. en tramitación junto con la presente n.º 15/787,671, presentada el 18 de octubre de 2017, cuyos contenidos enteros se incorporan mediante referencia en el presente documento.

Como se tratará adicionalmente más adelante con respecto a las figuras 14A-14D, el conjunto de obturador 102 puede acoplarse al conjunto de aguja 104. En este estado acoplado, el conjunto de obturador 102 y el conjunto de aguja 104 pueden introducirse (p.ej., perforarse) en el hueso de un paciente. El conjunto de obturador 102 puede retirarse después del conjunto de aguja 104 mientras que una punta distal del conjunto de aguja 104 permanece en el hueso del paciente. El conjunto de aguja 104 puede acoplarse después al conjunto de extensión 107, o con cualquier otro dispositivo médico adecuado, tal como para fines de aspiración o infusión de fluidos.

Con referencia a la figura 6, una realización ilustrativa del conjunto de extensión 107 puede incluir un conector distal 202 que puede acoplarse selectivamente al conector 160 del cono de aguja 140. El conjunto de extensión 107 puede incluir adicionalmente un conector proximal 204 que puede acoplarse a cualquier dispositivo médico adecuado, tal

como un dispositivo médico para conseguir aspiración o infusión de fluidos a través del conjunto de aguja 104. Los conectores distal y proximal 202, 204 pueden estar en comunicación de fluidos entre sí a través de cualquier elemento de conducto adecuado, tal como una longitud de una tubería flexible 206 que puede denominarse también tubo.

Una longitud y/o flexibilidad de la tubería 206 puede inhibir la rotura del cono de aguja 140 y el lado de inserción de la aguja 105. Por ejemplo, el cono de aguja 140 puede ser menos propenso al movimiento que resulta del movimiento de un dispositivo médico cuando el dispositivo médico se acopla indirectamente al cono de aguja 140 a través del conjunto de extensión 107, en vez de acoplarse directamente al conector 160 del cono de aguja 140 (véase las figuras 4 y 5). La tubería 206 puede proporcionar separación física entre los conectores proximal y distal 204, 202 y, por tanto, entre el dispositivo médico y el cono de aguja 140. La flexibilidad de la tubería 206 puede permitir un rango de movimiento entre los conectores proximal y distal 204, 202 y, por tanto, entre el dispositivo médico y el cono de aguja 140.

En la realización ilustrada, el conector distal 202 es un conector 210 de bloqueo Luer de dos piezas que incluye un Luer macho 212 y un collar roscado 214. El conector proximal 204 es un Luer hembra 220. Así, en vez de conectarse directamente al conector Luer hembra 160 del cono de aguja 140, un dispositivo médico puede conectarse en su lugar al conector Luer hembra 204.

En algunas realizaciones, el conjunto de extensión 107 puede incluir una abrazadera 230. La abrazadera 230 puede ser de cualquier variedad adecuada, y puede cerrar selectivamente una luz de la tubería flexible 206 para cortar selectivamente la comunicación de fluidos entre los conectores distal y proximal 202, 204.

La figura 7 es una vista en perspectiva del dispositivo de fijación 109 en una orientación abierta. El dispositivo de fijación 109 puede incluir un primer segmento 301 y un segundo segmento 302 que pueden moverse relativamente entre sí cuando el dispositivo de fijación 109 está en la orientación abierta. En la realización ilustrada, el primer y el segundo segmento 301, 302 se juntan entre sí en una bisagra 304. Dicho de otro modo, el primer y el segundo segmento 301, 302 están configurados para rotar relativamente entre sí alrededor de la bisagra 304.

En la realización ilustrada, el dispositivo de fijación 109 incluye un alojamiento, clip, o abrazadera 310 que define una primera rama 311 y una segunda rama 312. Las primera y segunda rama 311, 312 se juntan entre sí a través de la bisagra 304. En algunas realizaciones, la bisagra 304 es una bisagra fabricada del mismo material. Por ejemplo, en algunas realizaciones, la primera y segunda rama 311, 312 y la bisagra 304 estar formadas unitariamente de una única pieza de material (p.ej., cualquier variedad adecuada de plástico), y la bisagra 304 forma una sola pieza con la abrazadera 310. La abrazadera 310 puede definir además un mecanismo de bloqueo o bloqueo 320 que puede posicionarse opuesto a la bisagra 304. El bloqueo 320 puede fijar selectivamente la primera y segunda rama 311, 312 en una relación fija relativamente entre sí. Puede decirse que el dispositivo de fijación 109 está en una orientación cerrada cuando la primera y segunda rama 311, 312 están fijadas relativamente entre sí de tal manera.

El dispositivo de fijación 109 puede incluir uno o más apósitos adhesivos 331, 332. En la realización ilustrada, el dispositivo de fijación 109 incluye dos apósitos adhesivos 331, 332 independientes que son capaces de moverse libremente relativamente entre sí cuando el dispositivo de fijación 109 está en la configuración abierta. Los apósitos adhesivos 331, 332 pueden sujetarse a la primera y segunda rama 311, 312 de la abrazadera 310, respectivamente, y pueden moverse al unísono con ellas.

En algunas realizaciones, al menos una porción de uno de los apósitos adhesivos 331, 332 puede superponerse a la otra cuando el dispositivo de fijación 109 está en la orientación abierta. Por ejemplo, en la figura 7, una esquina del primer apósito adhesivo 331 se superpone a una esquina del segundo apósito adhesivo 332 cuando el dispositivo de fijación 109 está en la orientación abierta. La superposición de un apósito adhesivo con respecto a otro puede facilitar el funcionamiento del dispositivo de fijación y/o puede reducir la separación de uno o más de los apósitos adhesivos 331, 332 desde la abrazadera 310 que podría ocurrir de otro modo (p.ej., en algunas realizaciones donde un único apósito está sujeto a ambas ramas 311, 312 de la abrazadera 310). En algunas realizaciones, ninguna porción de cualquier apósito adhesivo 331, 332 se superpone al otro apósito adhesivo 331, 332 cuando el dispositivo de fijación 109 pasa a la orientación cerrada (véase la figura 14F). En otras realizaciones, al menos una porción de un apósito adhesivo 331, 332 puede superponerse al menos a una porción del otro apósito adhesivo 331, 332 cuando el dispositivo de fijación 109 está en la orientación cerrada.

La figura 8 es una vista en perspectiva de una realización de la abrazadera 310 en una orientación abierta que puede corresponder a la orientación abierta del dispositivo de fijación 109. En la realización ilustrada, la primera y segunda rama 311, 312 definen un ángulo α relativamente entre sí. En varias realizaciones, el ángulo α puede modificarse a través de un amplio rango a medida que la primera y segunda rama 311, 312 rotan relativamente entre sí alrededor de la bisagra 304. Por ejemplo, en varias realizaciones, el ángulo α puede estar dentro de un rango desde aproximadamente 0 a aproximadamente 360, de aproximadamente 0 a aproximadamente 270, de aproximadamente 0 a aproximadamente 180, o de aproximadamente 0 a aproximadamente 90 grados.

Con referencia a las figuras 8 y 9, en algunas realizaciones, pasar la abrazadera 310 al estado cerrado (la figura 9)

implica la rotación de la primera y segunda rama 311, 312 en estrecha proximidad entre sí de tal manera que el ángulo α es de 0 grados o aproximadamente de 0 grados o, dicho de otro modo, de tal manera que los brazos internos 341, 344 de la primera y segunda rama 311, 312, respectivamente, son paralelos o sustancialmente paralelos entre sí. En algunas realizaciones, al menos una porción de los brazos internos 341, 344 pueden tocarse entre sí cuando la abrazadera 310 está en la orientación cerrada mientras que, en otras realizaciones, los brazos internos 341, 344 pueden permanecer completamente separados y no tocarse entre sí cuando la abrazadera 310 está en la orientación cerrada.

La primera rama 311 puede incluir el brazo interno 341, un receptáculo 342, y un brazo superior 343. De manera similar, la segunda rama 312 puede incluir el brazo interno 344, un receptáculo 345, y un brazo superior 346. Los términos "interno" y "externo," tal como se usan en este contexto se refieren a la disposición representada en la figura 8. Estos términos pueden referirse alternativamente a la proximidad a la bisagra 304 (siendo interno más cercano a la bisagra 304) o a la proximidad con un eje central alargado de la abrazadera 310 (p.ej., el eje de alargamiento A_E representado en la figura 9). Debido a la disposición angular de la primera y segunda rama 311, 312 en la figura 8, los brazos internos 341, 344 están más cercanos a la bisagra 304, y como resultado, están también más cercanos al eje central alargado de la abrazadera 310, como se compara con las posiciones relativas de los brazos externos 343, 346. Los términos no están destinados a ser restrictivos. Por ejemplo, otras realizaciones pueden no incluir una bisagra 304, de tal manera que la proximidad a una bisagra carece de significado, y los brazos "internos" y "externos" pueden ser veces equidistantes desde el eje central alargado. Por ejemplo, en alguna realización, la bisagra 304 se reemplaza por cualquier mecanismo de bloqueo adecuado (tal como un duplicado del bloqueo 320), que puede liberarse completamente, y la primera y segunda rama 311, 312 pueden separarse completamente unas de otras.

En la realización ilustrada, los brazos internos 341, 344 están sujetos a la bisagra 304 en cada caso en un extremo de estos. Cada de los brazos internos 341, 344 se extiende en la dirección contraria a la bisagra 304 hacia un extremo opuesto de la misma, extremo opuesto que está sujeto al receptáculo 342 o al receptáculo 345, respectivamente.

Con referencia a las figuras 8 y 9, en la realización ilustrada, los receptáculos 342, 345 son regiones curvadas que están arqueadas hacia afuera o convexamente con respecto a un eje de alargamiento A_E de la abrazadera 310, cuando la abrazadera 310 está en la orientación cerrada. Cada receptáculo 342, 345 define una escotadura o cavidad 347, 348, respectivamente, en las cuales puede alojarse al menos una porción del cono de aguja 140. Las cavidades 347, 348 definen colectivamente una cavidad 349 (figura 9) de la abrazadera 310. Cada receptáculo 342, 345 puede incluir una superficie interna que contacta con una porción del cono de aguja 140 cuando la abrazadera 310 está en la orientación cerrada. En la realización ilustrada, las superficies internas son en cada caso sustancialmente semicilíndricas (véase la figura 8). Se contemplan otras formas y configuraciones adecuadas (p.ej., prismática poligonal, cilíndrica oval).

Siguiendo con la referencia a las figuras 8 y 9, los receptáculos 342, 345 puede incluir topes 351, 352, tal como cualquier protuberancia interna adecuada (p.ej., barreras, crestas, labios, o hombros), en extremos superiores de las cavidades 347, 348. Los topes ilustrados 351, 352 son hombros, y se les denomina también así. Los hombros 351, 352 pueden extenderse radialmente hacia dentro. En algunas realizaciones, los hombros 351, 352 pueden servir como un respaldo o mecanismo de seguridad redundante que puede impedir la retirada involuntaria del cono de aguja 140 de la cavidad 349 cuando la abrazadera 310 está en la orientación cerrada. Por ejemplo, los hombros 351, 352 pueden extenderse hacia dentro 351 para definir una abertura restringida 353 en un extremo superior de la cavidad 349. En la realización ilustrada, la abertura es sustancialmente circular. Un diámetro de la abertura 353 puede ser más pequeño que un diámetro externo de cualquier región adecuada del cono de aguja 140, de tal manera que el cono de aguja 140 puede retraerse solo proximalmente a través de la abertura 353 hasta la región diseñada cuando la abrazadera 310 está en la orientación cerrada. Por ejemplo, en la realización ilustrada, la abertura 353 puede definir un diámetro ligeramente más pequeño que la región de hombro 153 del cono de aguja 140 (véase las figuras 4 y 5). Los hombros 351, 352 de la abrazadera 310 pueden impedir así que al menos la región de hombro 153 del cono de aguja 140, y la porción del cono de aguja 140 que es distal a esta se retraiga involuntariamente a través de la abertura 353 cuando la abrazadera 310 está en la orientación cerrada (p.ej., cuando la abrazadera 310 está fijada a la piel de un paciente). Dicho de otro modo, los hombros 351, 352 pueden delimitar el movimiento proximal del cono de aguja 140 con respecto a la abrazadera 310.

Siguiendo con la referencia a las figuras 8 y 9, cada de los brazos externos 343, 346 está sujeto en un primer extremo de estos a uno de los receptáculos 342, 345, respectivamente. Los brazos externos 343, 346 se extienden en la dirección contraria a los receptáculos 342, 345 y, en la realización ilustrada, están sujetos en cada caso en un extremo opuesto de los mismos a una porción del bloqueo 320.

En varias realizaciones, uno o más los brazos externos 343, 346 puede incluir un asidero 361, 362 que puede ayudar pasar la abrazadera 310 desde la orientación abierta hacia la orientación cerrada. En la realización ilustrada, los asideros 361, 362 están definidos también parcialmente por los receptáculos 342, 345. Los asideros 361, 362 pueden configurarse para estar listos para la manipulación por un usuario, y pueden ser el lado preferido de la abrazadera 310 en el que un usuario puede aplicar presión o fuerzas dirigidas hacia el interior para cerrar la

abrazadera 310.

En la realización ilustrada, cada asidero 361 incluye una pluralidad de aletas 364 que se extienden lateralmente que definen espacios 365 entre ellas. Las aletas 364 se extienden transversalmente en la dirección contraria al eje de alargamiento A_E . En la realización ilustrada, las aletas 364 terminan a una distancia fija desde el eje de alargamiento A_E de tal manera que las puntas libres de las aletas 364 son sustancialmente coplanares. En otras realizaciones, las aletas 364 pueden extenderse a diferentes distancias desde el eje de alargamiento A_E . La disposición de aleta 364 y espacio 365 puede reducir ventajosamente la cantidad de material que podría utilizarse de otro modo en la formación de superficies de agarre que están separadas del eje de alargamiento A_E .

En algunas realizaciones, la disposición de aleta 364 y espacio 365 conserva una flexibilidad de los brazos 343, 346. Por ejemplo, como puede verse en la figura 9, un grosor de los brazos 343, 346 en los extremos de base de las aletas 364 es sustancialmente el mismo que un grosor de los brazos 341, 344. Dicho de otro modo, un ancho del haz efectivo de los brazos 343, 346 es sustancialmente el mismo que un ancho del haz real de los brazos 341, 344. La disposición de aleta 364 y espacio 365 puede permitir así la flexión de los brazos 343, 346 de manera similar a la flexión de los brazos 341, 344. En algunas realizaciones, una flexibilidad (p.ej., resistencia flexional) de los brazos 343, 346 alrededor de un eje paralelo al eje de rotación A_R (figura 9) de la abrazadera 310 puede ser sustancialmente la misma que la flexibilidad de los brazos 341, 344. En otras realizaciones, los asideros 361, 362 en su lugar pueden ser macizos, incrementando así el grosor de los brazos 343, 346 sin ajustar una flexibilidad de los brazos 343, 346. En tales determinadas realizaciones, los brazos 343, 346 pueden ser significativamente menos flexibles que los brazos 341, 344.

Con referencia a las figuras 8-10, en la realización ilustrada, el bloqueo 320 en los extremos de los brazos 343, 346 comprende un mecanismo de enclavamiento que incluye un brazo de enclavamiento o cerrojo 370 y un pestillo 371. El cerrojo 370 puede configurarse para sujetarse y separarse del pestillo 371. En la realización ilustrada, el cerrojo 370 está fijado automáticamente al pestillo 371 a medida que la abrazadera 310 pasa desde la configuración abierta a la configuración cerrada. En particular, el pestillo 371 incluye una superficie angulosa 372 que interactúa con un borde delantero del cerrojo 370 para impulsar el cerrojo 370 hacia afuera con respecto a la bisagra 304, o hacia abajo en la orientación mostrada en la figura 9, a medida que la abrazadera 310 se cierra. El cerrojo 370 puede ser flexible de manera resiliente de tal manera que tras el bloqueo suficiente de la abrazadera 310, el cerrojo 370 se encaja a presión hacia dentro, o hacia arriba en la orientación mostrada en la figura 9, y una superficie de enclavamiento 373 se sostiene en su lugar mediante el pestillo 371. Cuando el bloqueo 320 está en la configuración mostrada en la figura 9, puede denominarse bloqueado, enganchado o fijado.

El bloqueo ilustrado 320 puede liberarse selectivamente. En particular, cuando la abrazadera 310 está en la orientación cerrada de las figuras 9 y 10, el cerrojo 370 puede desviarse hacia afuera (hacia abajo en la figura 9) para desenganchar el cerrojo 370 del pestillo 371, permitiendo así que la primera y segunda rama 311, 312 estén separadas unas de otras. En particular, en la realización ilustrada, el cerrojo 370 incluye una porción de retenedor 374 aumentada bajo la cual un profesional sanitario puede situar una porción de un dedo u otro instrumento para hacer palanca o apartar el cerrojo 370 del pestillo 371 para deshacer el bloqueo 320. Esto puede ser deseable en algunas realizaciones, ya que puede ser ventajoso para retirar la abrazadera 310 del conjunto de aguja 104 con el fin de permitir luego la retirada del conjunto de aguja 104 del paciente. En otros ejemplos, la abrazadera 310 puede permanecer enganchada con el conjunto de aguja 104 durante la retirada del conjunto de aguja 104 del paciente. Por ejemplo, con la abrazadera 310 enganchada a la abrazadera 310, un profesional sanitario puede agarrar la abrazadera 310 y empujar proximalmente o apartarla del paciente para retirar el conjunto de aguja 104 del paciente.

Se contempla cualquier mecanismo de bloqueo adecuado para el bloqueo 320, ya sea de una variedad selectivamente liberable o permanente. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el bloqueo 320 es un bloqueo de un solo sentido, en vez de un bloqueo selectivamente liberable, que permite que la abrazadera 310 pase desde el estado abierto al estado cerrado o bloqueado, pero impide que la abrazadera 310 pase desde el estado bloqueado al estado abierto. Por ejemplo, en algunas realizaciones, la porción de retenedor 374 puede ser significativamente más pequeña para impedir que su manipulación esté lista, o puede configurarse para impedir o inhibir el desbloqueo del bloqueo 320. En tales determinadas realizaciones, la abrazadera 310 y el conjunto de aguja 104 pueden retirarse simultáneamente de un paciente, tal como cogiendo o tirando de la abrazadera 310.

Con referencia a las figuras 8-11, la abrazadera 310 puede definir una o más plataformas o salientes laterales 381, 382 que se extienden transversalmente desde la primera y segunda rama 311, 312, respectivamente. Por ejemplo, en la realización ilustrada, las protuberancias laterales 381, 382 se extienden hacia afuera desde un extremo de base de la primera y segunda rama 311, 312, respectivamente. Como se tratará adicionalmente más adelante, los apósitos 331, 332 puede fijarse a las protuberancias laterales 381, 382.

Como se muestra en las figuras 8, 9, y 11, en la realización ilustrada, la abrazadera 310 puede definir un hueco 383 entre el asidero 361 y la protuberancia lateral 381. Como se muestra en la figura 11, la abrazadera 310 puede definir de manera similar un hueco 384 entre el asidero 362 y la protuberancia lateral 382. En algunas realizaciones, los huecos 383, 384 dejan los brazos externos 343, 346 de la primera y segunda rama más flexibles de lo que serían de otro modo si el extremo inferior de los asideros 361, 362 estuviera fijado (p.ej., formando una sola pieza) a las

protuberancias laterales 381, 382. Dicho de otro modo, los huecos 383, 384 pueden aumentar la flexibilidad de o un grado de libertad de movimiento de los brazos externos 343, 346, lo que puede facilitar una acción de bloqueo. En ejemplos adicionales y otros, los huecos 383, 384 pueden ser beneficiosos para aumentar un área de contacto sobre la cual los apósitos 331, 332 están fijados a las protuberancias laterales 381, 382.

5 Siguiendo con la referencia a la figura 11, los apósitos 331, 332 pueden incluir en cada caso una pluralidad de componentes. En la realización ilustrada, el apósito 331 incluye una capa superior 391, una capa inferior 393, y una cubierta protectora 395 que están fijadas juntas de cualquier manera adecuada, tal como a través de uno o más adhesivos. De manera similar, el apósito 332 incluye una capa superior 392, una capa inferior 394, y una cubierta protectora 396 que están fijados juntos de cualquier manera adecuada. En algunas realizaciones, las varias capas 10 391, 392, 393, 394 se forman como películas flexibles. Cada una de las cubiertas protectoras 395, 396 puede formarse como una lámina doblada, con un pliegue de esta posicionado en un lado interior de la lámina. Cada cubierta protectora 395, 396 puede incluir una lengüeta 397, 398 que puede sujetarse a una sección inferior de la lámina plegada.

15 En la realización ilustrada, cada capa superior 391, 392 tiene un recubrimiento adhesivo sobre un lado inferior de la misma y cada capa inferior 393, 394 tiene un recubrimiento adhesivo sobre cada uno de un lado superior y un lado inferior de la misma. Las capas superiores 391, 392 y las capas inferiores 393, 394 pueden estar pegadas entre sí con las protuberancias laterales 381, 382 de la abrazadera 310 intercalados entre las mismas. Las porciones de las capas superiores 391, 392 pueden insertarse en los huecos 383, 384 antes de adherirse a las protuberancias laterales 381, 382. Las secciones superiores de las cubiertas protectoras 395, 396 pueden adherirse de manera liberable a los recubrimientos adhesivos de las capas inferiores 393, 394, con las secciones inferiores de las cubiertas protectoras 395, 396 que están desuniéndose de estos. Por consiguiente, las cubiertas protectoras 395, 396 pueden retirarse de las capas inferiores 393, 394 tirando hacia afuera de las lengüetas, lo que provoca que las cubiertas protectoras 395, 396 se despeguen de las capas inferiores 393, 394. El despegado comienza en los bordes internos de las cubiertas protectoras 395, 396, en la posición en la que las cubiertas protectoras 395, 396 se pliegan, y luego se mueve hacia afuera.

20 En la realización ilustrada, cada uno de los apósitos 331, 332 incluye una pluralidad de salientes de tal manera que, cuando los apósitos 331, 332 se aproximan el uno al otro (véase la figura 14F), forman sustancialmente una forma de estrella. En la realización ilustrada, cada apósito 331, 332 incluye tres brazos o dientes, definiendo así una forma de estrella de seis brazos cuando el dispositivo de fijación 109 está en la orientación cerrada. En algunos ejemplos, una disposición de apósitos de múltiples brazos puede permitir ventajosamente que los apósitos se adapten o se ajusten a los contornos de un paciente, tal como a la piel de un hombro o pierna. Se contemplan otras formas adecuadas para los apósitos 331, 332.

25 La figura 12 es una vista en sección transversal de la abrazadera 310 en la orientación bloqueada alrededor del cono de aguja 140. Cuando la abrazadera 310 está fijada al cono de aguja 140, al menos una porción de una o ambas de la primera y segunda rama 311, 312 puede doblarse. Por ejemplo, al menos una porción de una o ambas de la primera y segunda rama 311, 312 puede formarse de un material flexible o flexible de manera resiliente (p.ej., cualquier plástico adecuado, tal como, por ejemplo, polipropileno) que puede deformarse a medida que la abrazadera 310 pasa desde la orientación abierta hacia la orientación cerrada debido a la interacción o la interferencia entre porciones de la primera y segunda rama 311, 312 y del cono de aguja 140. Dicho de otro modo, en varias realizaciones, al menos una porción de la primera y segunda rama 311, 312 pasa desde un estado relajado a un estado deformado, estado desviado, o estado flexionado a medida que la abrazadera 310 se cierra alrededor del cono de aguja 140. En determinadas realizaciones que son flexibles de manera resiliente, estas porciones de la primera y/o la segunda rama 311, 312 pueden pasar automáticamente desde el estado deformado, estado desviado, o estado flexionado de vuelta al estado relajado a medida que la abrazadera se abre y ya no interactúa con el cono de aguja 140.

30 En la realización ilustrada, cuando la abrazadera 310 pasa a la orientación cerrada, cada de los brazos internos 341, 344 y los brazos externos 343, 346 de la primera y segunda rama 311, 312 se deforman, se desvían o se flexionan. En particular, como puede verse en la figura 8, cuando la abrazadera 310 está en la orientación abierta, cada uno de los brazos internos 341, 344 y los brazos externos 343, 346 incluye una superficie interna que es sustancialmente llana o plana o, dicho de otro modo, es sustancialmente no curvada. Por otra parte, sustancialmente una totalidad de los brazos internos 341, 344 es lineal o no curvada cuando la abrazadera 310 está en la orientación abierta, y en realizaciones adicionales, mantiene la misma forma cuando la abrazadera 310 se cierra sin el cono de aguja 140 posicionado en la misma, tal como se muestra en la figura 9. En tales ejemplos, sustancialmente una totalidad de una superficie de los brazos internos 341, 344 que mira hacia dentro puede ser llana o plana y puede ser paralela o colineal con el eje de alargamiento A_E . De manera similar, una porción interna de cada brazo externo 343, 346— en particular, la porción del brazo externo 343, 346 desde el cual se extiende el asidero 361, 362 — es asimismo sustancialmente lineal o sustancialmente no curvada cuando la abrazadera 310 está en la orientación abierta, o está en la orientación cerrada sin que el cono de aguja 140 esté posicionado en la misma tal como se muestra en la figura 9.

35 Una vez que la abrazadera 310 ha pasado a la orientación cerrada alrededor del cono de aguja 140, las porciones

de los brazos internos 341, 344 y los brazos externos 343, 346 que eran sustancialmente lineales son curvados en su lugar (véase la figura 12). En la realización ilustrada, la condición sustancialmente lineal corresponde a un estado de baja energía o estado relajado, mientras que el estado curvado corresponde a un estado de alta energía, estado tensionado, o estado flexionado. La curvatura de las superficies internas de los brazos 341, 343, 344, 346, como se representa en la figura 12, puede exagerarse con respecto a una cantidad de curvatura realmente presente en algunas realizaciones.

Aunque los cuatro brazos 341, 343, 344, 346 en su totalidad están configurados para deformarse en la realización ilustrada, solo uno, dos, o tres de los brazos 341, 343, 344, 346 pueden deformarse en otras realizaciones. Por ejemplo, en algunas realizaciones, una de las ramas 311, 312 puede estar formado de un material sustancialmente inflexible y/o puede tener una configuración que sea menos propensa a la deformación, mientras que la otra de las ramas 311, 312 puede ser flexible y/o significativamente más propensa a la deformación. Por consiguiente, un juego de brazos 341, 343 o 344, 346 puede configurarse para doblarse mientras que el otro juego de brazos 341, 343 o 344, 346 puede configurarse para permanecer enderezado cuando la abrazadera 310 se cierra alrededor del cono de aguja 140. En otras realizaciones más, solo uno de los brazos 341, 343, 344, 346, o una porción de estos, puede configurarse para doblarse o flexionarse de otro modo cuando la abrazadera 310 se cierra alrededor del cono de aguja 140.

En realizaciones adicionales y otras, uno o más de los receptáculos 342, 345 puede deformarse o flexionarse a medida que la abrazadera 310 pasa a la orientación cerrada para engancharse con el cono de aguja 140. Por ejemplo, en la realización ilustrada, a medida que los receptáculos curvados 342, 345 se presionan contra el cono de aguja 140, cuatro regiones de contacto 401, 402, 403, 404 definidas por los receptáculos 342, 345 contacta con el cono de aguja 140. Más particularmente, las regiones de contacto 401, 402, 403, 404 contactan con la región de acoplamiento 169 del cono de aguja 140, o incluso de manera más particular, contactan con el perímetro transversal máximo 170 del cono de aguja 140. En la realización ilustrada, el perímetro transversal máximo 170 es sustancialmente circular, y define un diámetro que es ligeramente mayor que un diámetro de la cavidad 349 (que está definido por las superficies interiores de los receptáculos 342, 345). Dicho de otro modo, un radio de curvatura del perímetro transversal máximo 170 puede superar un radio de curvatura de las superficies interiores de los receptáculos 342, 345. Esto puede producir huecos 405, 406 entre los receptáculos 342, 345 y el cono de aguja 140. Los huecos 405, 406 representados en la figura 12 pueden exagerarse con respecto a un tamaño real de los mismos para algunas realizaciones. En algunas realizaciones, las regiones de contacto 401, 402 de la primera rama 311 pueden desplegarse ligeramente separándose la una de la otra, y las regiones de contacto 403, 404 de la segunda rama 312 pueden desplegarse ligeramente separándose la una de la otra, a medida que la abrazadera 310 se cierra alrededor del cono de aguja 140. Los receptáculos 342, 345 puede deformarse así de manera resiliente o flexionarse de una manera que tienda a forzar cada región de contacto 401, 402, 403, 404 hacia un interior del cono de aguja 140. Por ejemplo, las regiones de contacto 401, 403 pueden estar impulsadas en una dirección sustancialmente descendente mientras las regiones de contacto 402, 404 pueden estar impulsadas en una dirección sustancialmente ascendente, en la orientación representada en la figura 12. La deformación resiliente de los receptáculos 342, 345 puede producir así fuerzas de agarre sobre el cono de aguja 140.

En otras realizaciones, un radio de curvatura del cono de aguja 140 es igual que o menor que un radio de curvatura de uno o más de los receptáculos 342, 345. Por ejemplo, en algunas realizaciones, los receptáculos 342, 345 pueden ser sustancialmente complementarios al perímetro transversal máximo 170 o pueden ser mayores que el perímetro transversal máximo 170, lo que puede eliminar o bifurcar cada de los huecos 405, 406. En otras realizaciones más, los receptáculos 342, 345 pueden definir cualquier forma o configuración adecuada y puede contactar con o interactuar de otro modo con cualquier porción adecuada del cono de aguja 140 de cualquier manera adecuada.

En algunas realizaciones, solo los receptáculos 342, 345 se deforman de manera resiliente, mientras que los brazos 341, 343, 344, 346 no se deforman, a medida que la abrazadera 310 pasa al estado cerrado alrededor del cono de aguja 140. En otras realizaciones, uno o más de los receptáculos 342, 345 se deforman de manera resiliente y uno o más de los brazos 341, 343, 344, 346 se deforman de manera resiliente a medida que la abrazadera 310 pasa al estado cerrado. En otras realizaciones más, ninguno de los receptáculos 342, 345 se deforman de manera resiliente a medida que la abrazadera 310 pasa al estado cerrado.

En varias realizaciones, las regiones de contacto 401, 402, 403, 404 pueden extenderse por una porción mayor del perímetro transversal máximo 170 del cono de aguja 104 que se muestra en la figura 12. Por ejemplo, en varias realizaciones, las regiones de contacto 401, 402, 403, 404 pueden contactar colectivamente o cubrir no menos del aproximadamente 20, 25, 30, 40, 50, 60, 75, o 90 por ciento del perímetro transversal máximo 170.

En algunas realizaciones, la mayoría, sustancialmente toda, o toda la fuerza de agarre aplicada por las regiones de contacto 401, 402, 403, 404 se debe al impulso proporcionado por los brazos flexionados 341, 343, 344, 346. Dicho de otro modo, en algunas realizaciones, se genera relativamente poca o ninguna fuerza de agarre proporcionada por la abrazadera 310 por la deformación de uno o más de los receptáculos 342, 345, y la mayoría o toda la fuerza de agarre proporcionada por la abrazadera 310 se genera flexionando uno o más de los brazos 341, 343, 344, 346. Como se ha tratado anteriormente, uno o más de los brazos 341, 343, 344, 346 puede deformarse de manera

resiliente a medida que la abrazadera 310 está sujeta al cono de aguja 140. En la realización ilustrada, cada brazo 341, 343, 344, 346 asume la configuración arqueada representada esquemáticamente en la figura 12. Los brazos 341, 343, 344, 346 pueden deformarse así de manera resiliente o flexionarse de manera que tiende a empujar cada región de contacto 401, 402, 403, 404 hacia un interior del cono de aguja 140. Por ejemplo, las regiones de contacto 401, 403 pueden estar impulsadas sustancialmente una hacia la otra, o en direcciones sustancialmente a la izquierda y a la derecha en la orientación de la figura 12, a través de los brazos 341, 344, respectivamente. De manera similar, las regiones de contacto 402, 404 pueden estar impulsadas sustancialmente una hacia la otra, o en direcciones sustancialmente a la izquierda y a la derecha en la orientación de la figura 12, a través de los brazos 341, 344, respectivamente. De manera más general, los brazos flexionados 341, 343 pueden impulsar el receptáculo 342 hacia dentro, o hacia el cono de aguja 140, y los brazos flexionados 344, 346 pueden impulsar el receptáculo 345 hacia dentro, o hacia el cono de aguja 140. El impulso así proporcionado puede ser continuo mientras la abrazadera 310 permanece en el estado cerrado o bloqueado. La deformación resiliente de los receptáculos brazos 341, 343, 344, 346 puede producir así fuerzas de agarre o de compresión sobre el cono de aguja 140.

La abrazadera 310 puede agarrar así el cono de aguja 140 para mantener el cono de aguja 140 en una relación fija con respecto a la abrazadera 310 cuando la abrazadera está en la orientación cerrada. Por consiguiente, cuando los apósitos 331, 332 están pegados a un paciente en un lado de sujeción, el dispositivo de fijación 109 es capaz de fijar el conjunto de aguja 105 en una relación fija con respecto al lado de sujeción.

Siguiendo con la referencia a la figura 12, en la realización ilustrada, el bloqueo 320 y la bisagra 304 están posicionados en extremos opuestos de la abrazadera 310. Dicho de otro modo, el bloqueo 320 está separado angularmente de la bisagra 304 en 180 grados. Dicho de otra manera, más, el bloqueo 320 y la bisagra 304 son sustancialmente colineales y/o están alineadas con el eje de alargamiento A_E de la abrazadera 310. Cuando el cono de aguja 140 está posicionado dentro de la cavidad 349 y la abrazadera 310 está en la orientación bloqueada o cerrada, el cono de aguja 140 está posicionado entre el bloqueo 320 y la bisagra 304.

En la realización ilustrada, cada brazo alargado 341, 344 puede proporcionar ventajosamente un momento de fuerza significativo entre la bisagra 304 y los receptáculos 342, 345, respectivamente; y más particularmente, entre la bisagra 304 y las regiones de contacto 401, 403. De manera similar, cada brazo alargado 343, 346 puede proporcionar ventajosamente un momento de fuerza entre los receptáculos 342, 345, respectivamente, y el bloqueo 320; y más particularmente, entre cada región de contacto 402, 404 y el bloqueo 320. Durante el bloqueo de la abrazadera 310, la bisagra 304 es un pivote alrededor del cual rotan los brazos 341, 344, las regiones de contacto 401, 403 son pivotes alrededor de los cuales rotan los receptáculos 342, 345, y las regiones de contacto 402, 404 son pivotes alrededor de los cuales rotan los brazos 343, 346. La aplicación continuada de fuerzas dirigidas hacia el interior en los extremos sin bisagras de la primera y segunda rama 311, 312 puede deformar así o flexionar al menos los brazos 341, 343, 344, 346 hacia la configuración arqueada ilustrada. La fijación de estos extremos sin bisagras a través del bloqueo 320 puede mantener la primera y segunda rama 311, 312 en el estado flexionado, lo que puede proporcionar un impulso continuo hacia el interior que agarra el cono de aguja 140. Dicho de otro modo, la abrazadera 310 puede fijarse al cono de aguja 140 a través de un agarre puramente friccional. Dicho de otro modo, más, la abrazadera 310 atrapa el cono de aguja 140 con esfuerzos de viga que surgen en la primera y segunda rama 311, 312.

La abrazadera 310 puede ser lo suficientemente elástica para definir una forma alargada, generalmente oval, tal como se representa en la figura 12, cuando en el estado cerrado alrededor del cono de aguja 140. En algunas realizaciones, el posicionamiento de los asideros 361, 362 (véase la figura 9) en los extremos de la primera y la segunda rama 311, 312 alargadas que es opuesto a la bisagra 304 proporciona ventajosamente momentos de fuerza largos que facilitan el bloqueo de la abrazadera 310.

En vista de lo anterior, en varias realizaciones, las patas 341, 343, 344, 346 y/o una configuración alargada de la primera y segunda rama 311, 312 pueden facilitar el bloqueo de la abrazadera 310 y/o pueden producir fuerzas de tensión que permiten una conexión versátil o de alojamiento basada en la fricción con el cono de aguja 140 (como se tratará además más adelante con respecto a la figura 13). En varias realizaciones, las patas internas 341, 344 difieren en longitud de las patas externas 343, 346 en no más de un factor de aproximadamente 0,5, 0,75, 1,0, 1,25, 1,5, o 2,0. En algunas realizaciones, una o más de las patas internas 341, 344 definen una longitud que no es menor que aproximadamente 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, o 0,6 veces una longitud total de la abrazadera 310, cuando la abrazadera 310 está en una orientación cerrada, vacía, tal como se representa en la figura 9. En algunas realizaciones, una o más de las patas externas 343, 346 define una longitud que no es menor de aproximadamente 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, o 0,6 veces una longitud total de la abrazadera 310, cuando la abrazadera 310 está en la orientación cerrada, vacía. En varias realizaciones, una o más de las patas internas 341, 344 define una longitud que no es menor de aproximadamente 0,25, 0,5, 0,75, 1, 1,25, 1,5, 1,75, o 2,0 veces una longitud de un diámetro D de la cavidad 349 definida por los receptáculos 342, 345 (véase la figura 13). En varias realizaciones, uno o más de las patas externas 343, 346 definen una longitud no es menor de aproximadamente 0,25, 0,5, 0,75, 1, 1,25, 1,5, 1,75, o 2,0 veces una longitud de un diámetro D de la cavidad 349 definida por los receptáculos 342, 345 (véase la figura 13).

En algunas realizaciones, la abrazadera 310 puede carecer de receptáculos específicos o curvados, tal como los

receptáculos 342, 345. Por ejemplo, la abrazadera 310 puede incluir primeras y segundas ramas que, cuando están en un estado natural o relajado, definen regiones rebajadas en las que pueden alojarse porciones del cono 140. Mas bien, porciones de la primera y segunda rama pueden ajustarse a una porción de la superficie externa del cono de aguja 140 a medida que la primera y segunda rama se cierran alrededor del cono de aguja 140. Por ejemplo, en algunas realizaciones, la primera y segunda rama 311, 312 pueden ser sustancialmente elementos lineales con superficies internas planas y regiones de contacto de la primera y segunda rama 311, 312 pueden curvarse para coincidir con al menos una porción de un contorno externo del cono de aguja 140 a medida que la abrazadera 310 se cierra. Estas regiones de contacto curvadas pueden estar impulsadas hacia el cono de aguja 140 mediante fuerzas de tensión que surgen en la primera y segunda rama 311, 312 durante tal bloqueo, como se ha descrito previamente.

Con referencia a las figuras 9 y 12, en la realización ilustrada, las caras internas de los brazos 343, 346 definen un hueco 420 que puede facilitar el bloqueo de la abrazadera 310 y la fijación del bloqueo 320. Como se muestra en las figuras 8 y 9, en ausencia del cono de aguja 140, las caras internas de los brazos 343, 346 pueden ser sustancialmente planas de tal manera que cuando la abrazadera 310 se cierra, las caras planas son sustancialmente paralelas entre sí. Sin embargo, tal como se muestra en la figura 12, cuando la abrazadera 310 se cierra alrededor del cono de aguja 140, estas caras planas se arquean de tal manera que los extremos de bloqueo de los brazos 343, 346 están más cerca juntos de lo que están los extremos que son adyacentes al cono de aguja 140. El hueco 420 puede permitir que los extremos de bloqueo de los brazos 343 se pongan en contacto entre sí durante una acción de bloqueo, lo que puede facilitar el bloqueo y bloqueo de la abrazadera 310. Por ejemplo, en determinadas realizaciones donde el mecanismo de bloqueo comprende el cerrojo 370 y el pestillo 371 (véase la figura 8), el espacio adicional ofrecido por el hueco 420 puede proporcionar suficiente holgura para garantizar que el cerrojo 370 retroceda a un estado no desviado después de haber pasado por encima del pestillo 371.

Con referencia a la figura 13, la abrazadera 310 puede acoplarse al cono de aguja 140 en cualquier variedad de diferentes orientaciones relativas. En particular, la interacción friccional o de agarre entre la abrazadera 310 y el cono de aguja 140, como se ha descrito previamente, puede permitir que el cono de aguja 140 se posicione en una variedad de diferentes alturas y/o en una variedad de ángulos diferentes con respecto a un lado de inserción en la piel de un paciente.

La cavidad 349 definida por la abrazadera 310 puede tener una altura H y puede definir a central eje longitudinal A_L . En la realización ilustrada, una superficie inferior de la abrazadera 310 es sustancialmente llana y se extiende a lo largo de un plano que es sustancialmente ortogonal al eje longitudinal A_L . Por consiguiente, si la superficie inferior de la abrazadera 310 descansa llanamente, o con buen contacto, con una superficie de la piel sustancialmente llana, el eje longitudinal A_L estará alineado sustancialmente con una superficie normal de la superficie de la piel. La abrazadera 310 puede acoplarse de forma fija con el cono de aguja 140 dentro de un rango de alturas con respecto a la superficie de la piel y/o una variedad de ángulos con respecto al eje longitudinal A_L .

El rango completo de alturas adecuadas con respecto a la superficie de la piel se representa por el intervalo R en la figura 13. En varias realizaciones, el intervalo R no es menor de aproximadamente 0,1 pulgadas, 0,25 pulgadas, 0,5 pulgadas, 0,75 pulgadas, o 1 pulgada. En realizaciones adicionales y otras, el intervalo R no es menor de aproximadamente 25, 50, 75, o 90 por ciento de una altura total H de la cámara 349.

El rango completo de ángulos adecuados con respecto al ángulo longitudinal A_L se representa por el intervalo β en la figura 13. En varias realizaciones, el intervalo β no es menor de aproximadamente 15, 30, 45, o 60 grados.

Siguiendo con la referencia a la figura 13, como se ha discutido previamente, en algunas realizaciones un diámetro D de la cavidad 329 es ligeramente menor que un diámetro del perímetro lateral máximo 170 del cono de aguja 140. En varias realizaciones, el diámetro D puede no ser mayor del 80, 85, 90, o 95 por ciento del diámetro del perímetro lateral máximo 170.

En algunas realizaciones, la abrazadera 310 puede fabricarse de manera sencilla y/o económica. Por ejemplo, en algunas realizaciones, la abrazadera 310 está formada de una única pieza de material unitaria que puede moldearse por inyección. Se contempla cualquiera de una variedad de materiales, incluyendo una variedad de plásticos (p.ej., polipropileno). En algunas realizaciones, la bisagra 304 es una bisagra fabricada del mismo material.

Las figuras 14A-14G representan varias etapas de un método ilustrativo del uso del sistema de acceso intraóseo 100 de la figura 1. El método ilustrativo se representa en orden secuencial en las figuras 14A-14G. Otros métodos pueden proseguir en una secuencia diferente con respecto a algunas de las etapas representadas. Además, una o más de las etapas representadas puede omitirse y/o una o más etapas adicionales no representadas pueden incluirse en métodos adicionales y otros.

La figura 14A representa el conjunto de acceso 106 en un estado montado. En algunos ejemplos, el sistema de acceso 106 se ha montado por un profesional sanitario o usuario en una etapa que precede lo que se ha representado en la figura 14 A. En otros ejemplos, el conjunto de acceso 106 pueden montarse previamente. En el estado montado, el conjunto de obturador 102 se acopla al conjunto de aguja 104.

Como se ha tratado anteriormente, en la realización ilustrada, la interfaz de acoplamientos 137, 150 en forma de llave del cono de acoplamiento 110 y el cono de aguja 140, respectivamente pueden cooperar para garantizar que se consiga una relación predeterminada entre el obturador 103 y la aguja 105. Dicho de otro modo, las interfaces de acoplamientos 137, 150 en forma de llave pueden garantizar que el obturador 103 defina una orientación angular fijada relativa a la aguja 105. La interfaz de acoplamientos 137, 150 puede mantener igualmente la orientación angular fijada durante la rotación del conjunto de acceso 106 durante una acción de inserción, p.ej., durante la rotación del conjunto de acceso 106 a través de un actuador (p.ej., un taladro).

Siguiendo con la referencia a la figura 14A, durante el montaje del conjunto de acceso 106, los brazos o salientes 132 pueden hacerse avanzar por encima del faldón 168 del cono de aguja 140. La interfaz de encaje a presión o protuberancias internas 134 de los salientes 132 pueden agarrar un lado inferior del faldón 168 para mantener el cono de acoplamiento 110 y el cono de aguja 140 en un estado acoplado. En la realización ilustrada, el faldón 168 está conformado sustancialmente como una protuberancia externa, y la superficie interna del brazo 132 define sustancialmente una escotadura en la que se aloja la protuberancia. En otras realizaciones, la interfaz de protuberancia/escotadura puede invertirse. Por ejemplo, el brazo 132 pueden definir una protuberancia que se aloja en una escotadura definida por el faldón 168 para acoplar el cono de obturador 110 con el cono de aguja 140.

El saliente 132 y el cono 168 pueden denominarse colectivamente mecanismo de enganche liberable 262. El mecanismo de enganche liberable 262 puede configurarse para mantener el cono de obturador 110 y el cono de aguja 140 acoplados juntos durante la manipulación general del conjunto de acceso 106, tal como durante la retirada de envase y/o acoplamiento de este con un taladro u otro actuador. El mecanismo de enganche liberable 262 sin embargo puede proporcionar un acoplamiento relativamente débil que es capaz de liberarse aplicando una fuerza de retirada suficiente al cono de acoplamiento 110 en una dirección proximal con respecto al cono de aguja 140. Por ejemplo, el mecanismo de enganche liberable 262 puede proporcionar una fuerza de acoplamiento que tiende a mantener el cono de acoplamiento 110 enganchado con el cono de aguja 140. Cuando una fuerza dirigida proximalmente supera la fuerza de acoplamiento del mecanismo de enganche liberable 262, el mecanismo de enganche liberable 262 puede desengancharse y permitir que el cono de acoplamiento 110 se extraiga del cono de aguja 140. En varias realizaciones, la fuerza de acoplamiento (es decir, la fuerza que contrarresta una fuerza dirigida proximalmente sobre el cono de acoplamiento 110) puede no ser mayor de 0,25, 0,5, 0,75, 1,0, 1,5, o 2,0 libras. En determinadas realizaciones, el mecanismo de enganche liberable 262 proporciona una fuerza de acoplamiento que significativamente inferior que una fuerza de incrustamiento entre la aguja 105 y un hueso dentro del cual se inserta la aguja 105. Dicho de otro modo, el mecanismo de enganche liberable puede configurarse para permitir que el cono de acoplamiento 110 se desacople del cono de cánula 140, después de que el cono de cánula 140 se haya introducido en el hueso, impartiendo una fuerza dirigida proximalmente sobre el cono de acoplamiento 110 que es menor en magnitud que una fuerza impartida sobre la cánula 204 por el hueso que mantiene la cánula 204 posicionada en el hueso.

Por consiguiente, en algunas realizaciones, después de introducir el conjunto de acceso 106 en el hueso, un usuario puede retirarse, o proximalmente, sobre el cono de obturador 110 con cualquier cantidad de fuerza que supere la fuerza de acoplamiento del mecanismo de enganche liberable 262, y el cono de obturador 110 automáticamente se desenganchará del cono de aguja 140. Además, el cono de obturador 110 puede extraerse del cono de aguja 140 y del paciente, y el cono de aguja 140 puede permanecer en el hueso. En algunos ejemplos, el usuario puede retirar el cono 110 del cono de aguja 140 usando una única mano después de que el conjunto de acceso 106 se haya introducido en el hueso. Se contemplan otras disposiciones adecuadas del mecanismo de enganche liberable 262.

Siguiendo con la referencia a la figura 14A, cuando el conjunto de acceso 106 está en el estado montado, la protección 167 puede acoplarse con cada uno del obturador 103 y el cono de aguja 140 en un estado desbloqueado. En particular, un extremo proximal del obturador 103 puede definir un diámetro mayor de lo que hace una escotadura 415. Esta región de diámetro mayor del obturador 103 puede mantener la protección 167 en el estado desbloqueado para permitir que el obturador 103 pase con respecto a la protección 167 en una dirección proximal cuando el usuario desea retirar el cono de obturador 110 del cono de aguja 140.

Cuando la protección 167 está en el estado desbloqueado, los brazos están desviados hacia afuera, lo que puede colocar o posicionar de otro modo protuberancias externas 421, 422 sobre brazos resilientes de la protección 167 dentro de la ranura 166 del cono de aguja 140. Las protuberancias externas 421, 422 pueden cooperar así con la ranura 166 para mantener la protección 167 en una posición longitudinal fija con respecto al cono de aguja 140 durante las etapas iniciales de la retirada del obturador 103 a través de la protección 167. En otras realizaciones, la ranura 166 y las protuberancias externas 421, 422 pueden invertirse.

En algunas realizaciones, el cono de aguja 140 pueden definir un perfil radial bajo, lo que puede ser ventajoso. Por ejemplo, el perímetro transversal máximo 170 puede posicionarse internamente con respecto al cono de obturador 110. Por otra parte, la misma porción del cono de aguja 140 se conecta al dispositivo de fijación 109 en etapas posteriores del método, como se tratará adicionalmente más adelante. Así, el cono de aguja 140 puede definir un perfil bajo que es menos incómodo para un paciente y menos susceptible de contacto involuntario que podría romper la aguja 105 después de haberse insertado en el paciente. La región de conexión 169 del cono de aguja 140, que

puede definir el perímetro transversal máximo 170 del cono de aguja 140, puede conectar así individual o secuencialmente con el cono de obturador 110 durante una etapa temprana del método, e individual o secuencialmente conectar con el dispositivo de fijación 109 en una etapa posterior del método. En la realización ilustrada, ninguna parte del cono de aguja 140 se extiende lateralmente hacia afuera más allá del perímetro transversal máximo 170. Dicho de otro modo, como se ve a lo largo de un eje rotacional de sistema A_{ROT} , ninguna porción del cono de aguja 140 se extiende en la dirección contraria al eje rotacional A_{ROT} por una distancia mayor de lo que lo hace el perímetro transversal máximo 170 del cono de aguja 140.

La figura 14B es una vista en sección transversal del conjunto de acceso 106 después de que se haya usado para proporcionar acceso a un interior de un hueso *B* de un paciente *P*. Por ejemplo, antes de la etapa representada, el conjunto de acceso 106 puede acoplarse con cualquier actuador adecuado y el usuario puede accionar entonces el actuador y presionar para taladrar la aguja 105 y el obturador 103 en el hueso *B*. El actuador puede retirarse luego del conjunto de acceso 106, dejando el conjunto de acceso 106 colocado, tal como se muestra.

La figura 14C ilustra una etapa después de que el conjunto de obturador 102 se haya retirado del conjunto de aguja 104, dejando el conjunto de aguja 104 colocado con la aguja 105 permaneciendo en el hueso *B* del paciente *P*. En la realización ilustrada, el conjunto de obturador 102 puede retirarse tirando en una dirección proximal. En algunas realizaciones la retirada del conjunto de obturador 102 provoca que la protección 167 se deslice distalmente a lo largo del obturador 103 y abrazadera sobre un extremo distal del obturador 103 (p.ej., los brazos cargados por resorte se encajan a presión en la escotadura 415, tal como se muestra en la figura 14A) para impedir un contacto involuntario con la punta de obturador.

La figura 14D es una vista en perspectiva de una etapa posterior del método ilustrativo en la cual el conjunto de extensión 107 se acopla al conjunto de aguja 104. En particular, el conector 202 del conjunto de extensión 107 está acoplado al conector 160 del conjunto de aguja 104. En algunos ejemplos, puede ser deseable conectar el conjunto de extensión 107 al conjunto de aguja 104 rápidamente después de que el conjunto de aguja 104 se haya insertado en el hueso *B*. Al hacer esto, por ejemplo, puede permitirse la administración rápida de medicamentos esenciales y/u otros fluidos al paciente *P* en situaciones de emergencia. Por consiguiente, en algunos ejemplos, puede ser deseable conseguir la comunicación de fluidos con el interior de un hueso *B*, tal como a través del conjunto de extensión 107, antes del acoplamiento del dispositivo de fijación 109 al cono de aguja 140.

La figura 14E es una vista en perspectiva de una etapa posterior del método ilustrativo en la cual el dispositivo de fijación 109 se coloca alrededor del cono de aguja 140 mientras está en la orientación abierta. El conjunto de extensión 107 puede permanecer acoplados al cono de aguja 140 sin interrupción durante el acoplamiento del dispositivo de fijación 109 al cono de aguja 140.

La figura 14F es una vista en planta desde arriba de una etapa posterior del método ilustrativo en la cual el dispositivo de fijación 109 ha pasado a una orientación cerrada alrededor del cono de aguja 140, lo que no es visible en la vista ilustrada. El primer y segundo segmento 301, 302 del dispositivo de fijación 109 se han aproximado uno al otro y se han fijado juntos a través del bloqueo 320. En la realización ilustrada, el primer y segundo apósito 331, 332 se mueven desde un estado de superposición cuando el dispositivo de fijación 109 está abierto, como representa en la figura 14E, a un estado de no superposición cuando el dispositivo de fijación 109 se cierra. En la realización ilustrada, el primer y segundo apósito 331, 332 están separados uno del otro con ninguna porción de estos en un estado de superposición, cuando el dispositivo de fijación 109 se cierra.

En la realización ilustrada, el dispositivo de fijación 109 está acoplándose a un brazo del paciente *P*. Puede tirarse de las lengüetas 397, 398 hacia afuera para exponer una capa adhesiva de cada apósito 331, 332, capa adhesiva que puede presionarse luego contra la piel *S* del paciente para fijar el cono de aguja 140 en su lugar con respecto al paciente *P*, o más particularmente, con respecto a un lado de inserción o lado de acceso del paciente *P*.

La figura 14G es una vista en planta desde arriba de una etapa posterior del método ilustrativo en la cual se han retirado las cubiertas protectoras 395, 396 (véase la figura 11) de los apósitos 331, 332 y las capas adhesivas de los apósitos 331, 332 se han presionado hacia la piel *S* del paciente *P*. Un brazo de cada apósito 331, 332 se ha envuelto alrededor del brazo para conseguir una sujeción fija y un perfil bajo.

La figura 15 es una vista en planta desde arriba de otra realización de una abrazadera 510 en una orientación cerrada. La abrazadera 510 puede parecerse a la abrazadera 310 descrita antes en determinados aspectos. Por consiguiente, las mismas características están designadas con los mismos números de referencia, con los dígitos delanteros incrementados con "5." Así, en lo sucesivo no puede repetirse la divulgación relevante descrita anteriormente en relación con características identificadas como similares. Por otra parte, las características específicas de la abrazadera 510 pueden no mostrarse o identificarse por un número de referencia en los dibujos o tratarse específicamente en la descripción escrita que sigue. Sin embargo, tales características pueden ser las mismas claramente, o sustancialmente las mismas que las características representadas en otras realizaciones y/o descritas con respecto a tales realizaciones. Por consiguiente, las descripciones relevantes de tales características se aplican igualmente a las características de la abrazadera 510. Cualquier combinación adecuada de las características y variaciones de esta descritas con respecto a la abrazadera 310 pueden emplearse con la

abrazadera 510, y viceversa. Este modelo de divulgación se aplica igualmente a realizaciones adicionales representadas en figuras subsiguientes y que van a describirse a continuación, en donde los dígitos delanteros pueden incrementarse adicionalmente. Por otra parte, la abrazadera 510 puede usarse con el sistema de acceso intraóseo 100 o cualquier otro sistema adecuado, tal como los que se han descrito en otro lugar en el presente documento.

La abrazadera 510 incluye brazos externos 543, 546 que contactan entre sí a lo largo de una longitud de esta cuando la abrazadera 510 está en la orientación cerrada. Dicho de otro modo, a diferencia de la abrazadera 310, la abrazadera 510 no incluye un hueco entre sus brazos externos 543, 546. Las caras internas de los brazos externos 543, 546 y un juego de brazos internos 541, 543 pueden estar alineados a lo largo de un eje de alargamiento A_E de la abrazadera 510.

La figura 16 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de otra realización de una abrazadera 610 en una orientación cerrada. La abrazadera 610 puede incluir un cuerpo 613, una primera pieza de inserción que mejora la fricción o de agarre 614, y una segunda pieza de inserción que mejora la fricción o de agarre 615. Las piezas de inserción 614, 615 pueden posicionarse dentro de una cavidad 649 de la abrazadera 610, y pueden posicionarse para contactar con el cono de aguja 140 cuando la abrazadera 610 está fijada al mismo. Las piezas de inserción de agarre 614, 615 pueden proporcionar un enganche por fricción mejorado con el cono de aguja 140. Las piezas de inserción de agarre 614, 615 pueden formarse de cualquier material adecuado, tal como un material de elastómero (p.ej., silicona).

Las piezas de inserción 614, 615 pueden acoplarse con el cuerpo 613 de cualquier manera adecuada. En la realización ilustrada, el cuerpo 613 define una pluralidad de aberturas 616 y las piezas de inserción 614, 615 definen una pluralidad de apéndices 617 que están configurados para pasar a través de las aberturas 616 en una dirección hacia afuera y engancharse en una superficie externo del cuerpo 613, tal como se muestra en la figura 17.

Las figuras 18-23 son varias vistas de otra realización de un dispositivo de fijación 709 en varias fases de funcionamiento. La figura 18 representa el dispositivo de fijación 709 en un estado o condición abierta. La figura 19 es otra vista en perspectiva del dispositivo de fijación 709 en la condición abierta con una porción de abrazadera del dispositivo de fijación representado en líneas discontinuas. La figura 20 es una vista en perspectiva del dispositivo de fijación 709 en un estado o condición cerrada. La figura 21 es una vista en perspectiva del dispositivo de fijación 709 la orientación cerrada y acoplado a un cono de aguja 740. La figura 22 es una vista en sección transversal del dispositivo de fijación 709 y el cono de aguja 740 que representa una condición fuera del eje del cono de aguja 740 con respecto al dispositivo de fijación 709. La figura 23 es otra vista en sección transversal del dispositivo de fijación 709 y del cono de aguja en la cual el cono de aguja 740 está en una condición en el eje con respecto al dispositivo de fijación 709.

Siguiendo con la referencia a las figuras 18-23, el dispositivo de fijación 709 puede incluir una bisagra 804 y un bloqueo 820 (p.ej., un bloqueo de resorte o cerrojo) para capturar un cono de aguja 740 (véase la figura 22) en cualquiera de los múltiples ángulos. El dispositivo de fijación 709 incluye resaltes 809 que sobresalen hacia adentro que permiten capturar una porción reborde o de disco 741 (véase la figura 22) del cono de aguja 740. Los resaltes 809 están colocados y son de un tamaño tal que el dispositivo de fijación 709 puede comprender una configuración de cuchara de almeja que pueda permitir la colocación del dispositivo de fijación 709 después de que una aguja (que está acoplada al cono de aguja 740) se haya colocado en un paciente. En ejemplos adicionales, la una configuración de cuchara de almeja puede permitir el acoplamiento del dispositivo de fijación 709 al cono de aguja 740 después de que el cono de aguja 740 se haya fijado a una conexión de Luer roscada de una tubería de extensión u otro dispositivo para el acceso de fluido, tal como el juego de extensión 107 (véase la figura 1). Al igual que con otras realizaciones descritas en el presente documento, el dispositivo de fijación 709 puede usarse para capturar el cono de aguja 740 y fijar el mismo con respecto a un paciente, lo que puede inhibir o prevenir el desprendimiento accidental del cono de aguja.

El dispositivo de fijación 709 puede incluir un primer segmento 801 y un segundo segmento 802 que pueden moverse o rotar relativamente uno hacia el otro cuando el dispositivo de fijación 709 está en una condición abierta, y que pueden fijarse uno al otro para mantener el dispositivo de fijación 709 en una condición bloqueada o cerrada. El dispositivo de fijación 709 puede incluir un alojamiento o abrazadera 810 y un apósito adhesivo que pueden formarse en dos secciones. En particular, el apósito adhesivo incluye un apósito adhesivo 831 y otro apósito adhesivo 832. La abrazadera 810 puede incluir una bisagra 804. La abrazadera 810 puede cerrarse de tal manera que una superficie 806 de la misma hace contacto sustancialmente con una superficie 807 de la misma.

La abrazadera 810 puede mantenerse en un estado cerrado gracias a un mecanismo de bloqueo o bloqueo 820 que incorpora un cerrojo 870 y un pestillo 871. Características, o superficies, del cerrojo 870 y del pestillo 871 pueden engancharse entre sí para mantener la configuración cerrada. En particular, el cerrojo 870 puede incluir una superficie 873 que se engancha a una superficie 875 del pestillo.

Los apósitos 831, 832 pueden estar unidas a la abrazadera 810. El apósito puede aplicarse a una parte del cuerpo (p.ej., brazo, pierna) de tal manera que la abrazadera 810 está igualmente sujeta a y sustancialmente fija con

respecto a la parte del cuerpo.

Un interior de la abrazadera 810 incluye una pluralidad de salientes 809 que sobresalen hacia dentro. En la realización ilustrada, tres juegos de resaltes 809 están separados angularmente unos de otros alrededor de un interior de la abrazadera 810. Cada juego de resaltes incluye cuatro resaltes 809, que están alineados en vertical. Los juegos de resaltes están separados angularmente unos de otros, o están desplazados 120 grados. Una o más realizaciones pueden tener resaltes 809 más grandes o más pequeños, resaltes 809 de configuraciones geométricas diferentes, más o menos resaltes 809, más o menos juegos de resaltes, y/o diferente separación de los juegos de resaltes.

La realización ilustrada es muy adecuada en particular para enganchar un cono de aguja 740 que incluye un disco o reborde 741 que se extiende hacia afuera (véase la figura 22). Un juego parcial de los resaltes 809 puede engancharse con el reborde 741 cuando la abrazadera 810 se cierra alrededor el cono 740. Esto permite al dispositivo de fijación 709 fijarse al cono 740 después de que el cono 740 se haya fijado a un dispositivo de acceso independiente, y sin tener que retirar primero el dispositivo de acceso del cono 740.

En muchos ejemplos, después de que el cono 740 se haya colocado en el cuerpo de un paciente, puede ser deseable conectar un dispositivo de acceso al cono 740 para aspirar o inyectar fluido. En algunos ejemplos, el dispositivo de acceso puede conectarse al cono 740 a través de un juego de extensión, tal como el juego de extensión 107 tratado anteriormente. Por otra parte, puede ser deseable dejar el dispositivo de acceso o el juego de extensión en su lugar. En la realización ilustrada, el dispositivo de fijación 709 puede colocarse sustancialmente alrededor del cono 740 mientras la abrazadera 810 está en el estado abierto. Esto permite que la conexión de aspiración e infusión permanezca en su lugar. La abrazadera 801 se cierra luego alrededor del cono 740 de tal manera que los resaltes 809 se enganchan al reborde de cono 741, fijando así una posición del cono 740 con respecto a la abrazadera 810. Los apósitos 831, 832 pueden aplicarse luego al cuerpo del paciente para fijar sustancialmente el dispositivo de fijación 709 al cuerpo del paciente.

La abrazadera 810 puede permitir que el cono 740 esté fuera del eje, con respecto a un eje longitudinal de una cavidad definida por la abrazadera 810, en cualquiera de una variedad de orientaciones diferentes. Los resaltes 809 pueden ser de una altura, anchura y longitud y/o pueden tener una separación con respecto a resaltes adyacentes 809 de tal manera que el reborde de cono 741 pueda retenerse entre resaltes 809 verticalmente adyacentes. Por otra parte, la separación entre resaltes angularmente adyacentes puede ser tal como para permitir que el reborde de cono 741 se posicione en un ángulo relativo a un eje longitudinal de la abrazadera 810. Un grosor y/o un diámetro del reborde 741 puede incluir también el tamaño, forma y/u orientación de los resaltes 809 para permitir que el reborde 741 se retenga mediante un juego parcial de los resaltes 809 cuando el cono 740 está en una orientación en el eje y también para permitir que el reborde 741 se retenga mediante un juego parcial diferente de los resaltes 809 cuando el cono 740 está en una orientación fuera del eje.

En algunos ejemplos, si los resaltes 809 son demasiado pequeños y/o separados a demasiada distancia (p.ej., vertical o angularmente), los resaltes 809 no se enganchan de manera fija con el reborde de cono 741. En algunos ejemplos, si los resaltes 809 son demasiado grandes y/o están demasiado juntos (p.ej., vertical o angularmente), no se permite al reborde 741 entrar entre los resaltes 809 para engancharse así y/o se impide conseguir una configuración angulosa o fuera de eje, tal como para adaptar una superficie no plana de la piel de un paciente o anatomía de manera más general.

El bloqueo 820 puede cerrarse automáticamente de las maneras que se han descrito antes. De manera similar, el bloqueo 820 ilustrado puede desengancharse selectivamente. En particular, en la realización ilustrada, el bloqueo 820 puede liberarse aplicando fuerza a la superficie 821 (véase las figuras 18 y 20), lo que hace rotar el cerrojo 870 fuera del pestillo 871 o, dicho de otro modo, provoca que las superficies 873, 875 se desenganchen.

En la realización ilustrada, la abrazadera 810 es cilíndrica y el reborde de cono 741 tiene forma de disco o cilíndrica. En otras realizaciones, la abrazadera 810 puede ser de cualquier variedad de otras formas o configuraciones para permitir que los resaltes 809 se enganchen al reborde de cono 741. En realizaciones adicionales y en otras más, el reborde 741 puede ser de cualquier forma que permita que los resaltes 809 se enganchen al reborde 741 en una variedad de orientaciones. El reborde 741 puede ser continuo, tal como se muestra, o discontinuo.

En la realización ilustrada, la bisagra 804 es una bisagra fabricada del mismo material, tal como puede fabricarse a partir de cualquier plástico adecuado. En otras realizaciones, la bisagra 804 puede ser de cualquier diseño adecuado y puede permitir que el primer y el segundo segmento 801, 802 roten uno hacia el otro entre la orientación abierta y cerrada.

La abrazadera 810 puede fabricarse a partir de cualquier material adecuado, tal como plástico, metal, madera u otro material rígido. Los resaltes 809 pueden formarse del mismo material o de un material diferente de otras porciones de la abrazadera 810.

La figura 24 representa un equipo 900 que incluye una realización del sistema de acceso intraóseo 100. El equipo

900 puede incluir adicionalmente un actuador manual 902 que puede acoplarse al conjunto de acceso 106 para lograr comunicación de fluidos con el interior del hueso del paciente. Los componentes del equipo 900 pueden usarse en varios métodos tratados en el presente documento.

El equipo 900 puede incluir cualquier combinación adecuada de los componentes del sistema de acceso intraóseo 100. Otros componentes también pueden incluirse en el equipo 900, tal como una compresa de esterilización o de preparación de zona (no se muestra) que puede usarse para preparar un lado de acceso antes de insertar el conjunto de acceso 106 en el paciente. En algunas realizaciones, el equipo 900 incluye instrucciones 904. Las instrucciones 904 pueden incluir direcciones para realizar cualquiera y/o todas las etapas de un método para conseguir acceso a un interior de un hueso, tal como cualquiera de los procedimientos tratados anteriormente. Por ejemplo, en algunas realizaciones, las instrucciones 904 son instrucciones para usar para el sistema de acceso 100. En realizaciones adicionales u otras, las instrucciones 904 pueden proporcionar direcciones para acceder a tales direcciones. Por ejemplo, las instrucciones pueden enumerar una dirección de página web, una dirección de correo, y/o un número de teléfono que puede usarse para localizar instrucciones para usar el sistema de acceso 100. Pueden incluirse uno o más de los artículos anteriores en y/o sobre (p.ej., en el caso de las instrucciones) cualquier envase 906 adecuado.

El término "paciente" se usa ampliamente en el presente documento y no pretende ser limitativo. Un paciente puede ser, por ejemplo, cualquier individuo que se someta a cualquiera de los métodos o tratamientos tratados en el presente documento, ya sea en un hospital, equipo de primeros auxilios, u otro escenario. El término "paciente" incluye humanos, mamíferos, o cualquier otro animal que posea una anatomía compatible con realizaciones descritas en el presente documento.

Aunque la anterior descripción detallada contiene muchos detalles con fin de ilustrar, un experto en la técnica apreciará que pueden hacerse muchas variaciones y cambios en los siguientes detalles y se consideran incluidos en el presente documento. Por consiguiente, las anteriores realizaciones se describen sin perder la generalidad, y sin imponer limitaciones a cualquiera de las reivindicaciones descritas. También debe entenderse que la terminología usada en el presente documento tiene el fin de describir realizaciones particulares solo, y no pretender ser limitativa. A menos que se defina otra cosa, todos los términos técnicos y científicos usados en el presente documento tienen el mismo significado tal como se entiende comúnmente por un experto en la técnica al que pertenece esta divulgación.

Cualquier método divulgado en el presente documento comprende una o más etapas o acciones para realizar el método descrito. Los pasos del método y/o acciones pueden intercambiarse entre sí. En otras palabras, a menos que se requiera un orden específico de pasos o acciones para el funcionamiento correcto de la realización, el orden y/o uso de pasos específicos y/o acciones pueden modificarse.

Tal como se usa en esta memoria descriptiva y las reivindicaciones adjuntas, las formas en singular "un," "una" "el" y "la" incluyen referentes en plural a menos que el contexto claramente dicte otra cosa. Así, por ejemplo, la referencia a "una capa" incluye una pluralidad de tales capas.

En esta divulgación, "comprende," "comprendiendo," "conteniendo" y "teniendo" y similares pueden tener el significado que se les atribuye en la ley de patentes de EE.UU. y pueden significar "incluye," "incluyendo," y similares, y se interpretan generalmente como términos abiertos. Los términos "consistiendo en" o "consiste en" son términos cerrados e incluyen solo las estructuras de componente, pasos, o similares específicamente enumerados junto con tales términos, así como lo que es de conformidad con la ley de patentes de EE.UU. "Consistiendo esencialmente en" o "consiste esencialmente en" tienen el significado que se les atribuye generalmente por la ley de patentes de EE.UU. En particular, tales términos son generalmente términos cerrados, con la excepción de permitir la inclusión de artículos adicionales, materiales, componentes, pasos, o elementos, que no afectan materialmente a los rasgos básicos y novedosos o funcionamiento del artículo(s) usado en conexión con estos. Por ejemplo, los elementos vestigiales presentes en una composición pero que no afectan a la naturaleza o rasgos de las composiciones o se aceptarían si estuvieran presentes bajo la expresión "consistiendo esencialmente en" aunque no estén expresamente enumerados en una lista de términos que sigue tal terminología. Cuando se usa un término abierto en la memoria descriptiva, como "comprendiendo" o "incluyendo," se entiende que debería otorgarse soporte directo a la expresión "consistiendo esencialmente en", así como la expresión "consistiendo en", tal como se ha expuesto explícitamente y viceversa.

Los términos "primero," "segundo," "tercero," "cuarto," y similares en la descripción y en las reivindicaciones, si los hubiera, se usan para distinguir entre elementos similares y no necesariamente para describir un orden secuencial o cronológico particular. Debe entenderse que los términos así usados son intercambiables en circunstancias apropiadas de tal manera que las realizaciones descritas en el presente documento son capaces, por ejemplo, de funcionar en secuencias diferentes a las ilustradas o descritas de otro modo en el presente documento. De manera similar, si un método se describe en el presente documento como que comprende una serie de pasos, el orden de tales pasos tal como se presenta en el presente documento no es necesariamente el único orden en el que tales pasos pueden realizarse, y posiblemente pueden omitirse determinados pasos de los expuestos y/u otros determinados pasos no descritos en el presente documento pueden añadirse posiblemente al método.

Los términos “derecha,” “izquierda,” “delantero,” “trasero,” “superior,” “inferior,” “por encima,” “por debajo,” y similares en la descripción y en las reivindicaciones, si los hubiera, se usan para fines descriptivos y no necesariamente para describir posiciones relativas permanentes. Debe entenderse que los términos así usados son intercambiables bajo circunstancias apropiadas de tal manera que las realizaciones descritas en el presente documento, por ejemplo, son capaces de funcionar en otras orientaciones diferentes a las ilustradas o descritas de otro modo en el presente documento. El término “acoplado,” tal como se usa en el presente documento, se define como directa o indirectamente conectado de cualquier manera adecuada. Los objetos descritos en el presente documento como “adyacentes” entre sí pueden estar en contacto físico entre sí, en cercana proximidad entre sí, o en la misma región o área general, como sea apropiado para el contexto en el que se usa la expresión. Cuando aparece la expresión “en una realización,” o “en un aspecto,” en el presente documento no se refieren todos necesariamente a la misma realización o aspecto.

Tal como se usa en el presente documento, el término “sustancialmente” se refiere a la extensión o grado completo o casi completo de una acción, rasgo, propiedad, estado, estructura, artículo o resultado. Por ejemplo, un objeto que está “sustancialmente” incluido significaría que el objeto está o completamente incluido o casi completamente incluido. El grado de desviación exactamente admisible de la completitud absoluta puede depender en algunos casos del contexto específico. Sin embargo, hablando en términos generales, la cercanía a la compleción será como tener el mismo resultado general que si se obtuviera la compleción absoluta y total. El uso de “sustancialmente” es igualmente aplicable cuando se usa en una connotación negativa para referirse a la falta completa o casi completa de una acción, rasgo, propiedad, estado, estructura, artículo, o resultado. Por ejemplo, una composición que es “sustancialmente libre” de partículas carecería completamente de partículas, o carecería casi completamente de partículas de manera que el efecto podría ser el mismo que si careciera completamente de partículas. En otras palabras, una composición que es “sustancialmente libre” de un ingrediente o elemento puede contener todavía de hecho tal artículo siempre que no haya efecto medible del mismo.

Tal como se usa en el presente documento, el término “aproximadamente” se usa para proporcionar flexibilidad a un final de intervalo numérico siempre que un valor dado esté “un poco por arriba” o “un poco por debajo” del final. Por otra parte, para referencias a las aproximaciones (que se hacen a lo largo de toda esta memoria descriptiva), tal como por el uso de los términos “aproximadamente” o “aproximadamente,” u otros términos, debe entenderse que, en algunas realizaciones, el valor, característica, o rasgo puede especificarse sin aproximación. Por ejemplo, donde se usan calificadores tales como “aproximadamente,” “sustancialmente,” y “generalmente”, estos términos incluyen dentro de su alcance las palabras calificadas en ausencia de sus calificadores. Por ejemplo, donde se relata el término “sustancialmente perpendicular” con respecto a una característica, se entiende que en realizaciones adicionales la característica puede tener una orientación precisamente perpendicular.

Tal como se usa en el presente documento, una pluralidad de artículos, elementos estructurales, elementos constitutivos, y/o materiales pueden presentarse en una lista común por comodidad. Sin embargo, estas listas deberían interpretarse como si cada miembro de la lista se identificara individualmente como un miembro único e independiente. Así, ningún miembro individual de tal lista debería interpretarse de hecho como un equivalente de cualquier otro miembro de la misma lista únicamente basándose en su presentación en un grupo común sin indicación de lo contrario.

Las concentraciones, cantidades y otros datos numéricos pueden expresarse o presentarse en el presente documento en un formato de intervalo. Debe entenderse que tal formato de intervalo se usa simplemente por comodidad y brevedad y así debería interpretarse con flexibilidad para incluir no solo los valores numéricos explícitamente enumerados como los límites del intervalo, sino también para incluir todos los valores numéricos individuales o subintervalos incluidos dentro de ese intervalo como si cada valor numérico y subintervalo se enumerara explícitamente. Como ilustración, un intervalo numérico de “aproximadamente 1 a aproximadamente 5” debería interpretarse para incluir no solo los valores enumerados explícitamente de aproximadamente 1 a aproximadamente 5, sino también para incluir valores individuales y subintervalos dentro del intervalo indicado. Así, en este intervalo numérico se incluyen valores individuales tales como 2, 3 y 4 y subintervalos tal como desde 1-3, desde 2-4, y desde 3-5, etc., así como 1, 2, 3, 4 y 5, individualmente.

Este mismo principio se aplica a intervalos que enumeran solo un valor numérico como un mínimo o un máximo. Es más, tal interpretación debería aplicarse sin tener en cuenta la amplitud del intervalo o de los rasgos que se están describiendo.

Las referencias a lo largo de toda esta memoria descriptiva a “un ejemplo,” si las hubiera, significan que una característica, estructura o rasgo particular descritos en conexión con el ejemplo se incluyen en al menos una realización. Así, las apariciones de las frases “en un ejemplo” en varios lugares a lo largo de toda esta memoria descriptiva no se refieren necesariamente a la misma realización.

La referencia a lo largo de toda esta memoria descriptiva a “una realización” o “la realización” significa que una característica, estructura o rasgo particular descritos en conexión con esa realización se incluye en al menos una realización. Así, las expresiones citadas o variaciones de estas, tal como se enumeran a lo largo de toda esta

memoria descriptiva no se refieren necesariamente a la misma realización.

De manera similar, debería apreciarse en la anterior descripción de realizaciones, varias características se agrupan juntas a veces en una única realización, figura, o descripción de estas con el fin de hacer más eficiente la divulgación. Este método de divulgación, sin embargo, no ha de interpretarse como reflejo de una intención de que cualquier reivindicación requiera más características de las que se enumeran expresamente en esa reivindicación. Más bien, como reflejan las siguientes reivindicaciones, los aspectos inventivos consisten en una combinación de menos de todas las características de cualquier única realización divulgada anterior.

- 5
 - 10
 - 15
 - 20
- Las reivindicaciones que siguen a esta divulgación escrita se incorporan expresamente por la presente en la divulgación escrita presente, valiendo por sí misma cada reivindicación como realización independiente. Esta divulgación incluye todas las permutaciones de las reivindicaciones independientes con sus reivindicaciones dependientes. Por otra parte, las realizaciones adicionales capaces de derivarse de las reivindicaciones independientes y dependientes que siguen se incorporan expresamente en la descripción escrita presente. Estas realizaciones adicionales se determinan sustituyendo la dependencia de una reivindicación dependiente dada por la expresión "cualquiera de las reivindicaciones anteriores hasta e incluyendo la reivindicación [x]," donde el término entre corchetes "[x]" se sustituye por el número de la reivindicación independiente enumerada más recientemente. Por ejemplo, para la primera reivindicación establecida que empieza con la reivindicación independiente 1, la reivindicación 3 puede depender de cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, produciendo estas dependencias independientes dos realizaciones distintas; la reivindicación 4 puede depender de cualquiera de las reivindicaciones 1, 2 ó 3, produciendo estas dependencias independientes tres realizaciones distintas; la reivindicación 5 puede depender de cualquiera de las reivindicaciones 1, 2, 3 ó 4, produciendo estas dependencias independientes cuatro realizaciones distintas; etcétera.

REIVINDICACIONES

1. Sistema que comprende:

un cono (140);

una cánula (104) acoplada al cono (140), comprendiendo la cánula un extremo distal (171) configurado para introducirse en el hueso de un paciente para proporcionar comunicación de fluidos entre un interior del hueso y el cono (140); y

un dispositivo de fijación (109) configurado para acoplarse al cono cuando pasa desde una orientación abierta a una orientación cerrada, comprendiendo el dispositivo de fijación un primer segmento (311) y un segundo segmento (312) que están configurados para separarse el uno del otro cuando el dispositivo de fijación está en la orientación abierta y están configurados para aproximarse y fijarse entre sí cuando el dispositivo de fijación está en la orientación cerrada, comprendiendo el primer segmento (311):

un primer receptáculo (342) configurado para alojar una porción del cono (140) en el mismo y contactar con el cono (140) para restringir el movimiento del cono con respecto al dispositivo de fijación (109) cuando el dispositivo de fijación está acoplado al cono (140) en la orientación cerrada;

un primer brazo (341, 343) acoplado al primer receptáculo (342), estando configurado el primer brazo para impulsar el primer receptáculo hacia el cono (140) cuando el dispositivo de fijación está acoplado al cono en la orientación cerrada,

en el que el dispositivo de fijación (109) comprende una abrazadera (310) que define al menos una porción de cada uno del primer segmento (311) y segundo segmento (312), y en el que la abrazadera comprende una bisagra (304) alrededor de la cual el primer segmento (311) y el segundo segmento (312) rotan a medida que el dispositivo de fijación (109) pasa desde la orientación abierta hacia la orientación cerrada.

2. Sistema según la reivindicación 1, en el que el primer brazo (341, 343) está configurado para estar en un estado flexionado cuando el dispositivo de fijación (109) está en la orientación cerrada,

opcionalmente en el que el primer brazo (341, 343) está configurado para permanecer en el estado flexionado mientras el dispositivo de fijación está en la orientación cerrada para impulsar continuamente el primer receptáculo (342) hacia el cono.

3. Sistema según la reivindicación 1, en el que al menos una porción del primer brazo (341, 343) está configurada para pasar desde un estado relajado cuando el dispositivo de fijación está en la orientación abierta hacia un estado deformado a medida que el dispositivo de fijación pasa a la orientación cerrada,

opcionalmente en el que dicha al menos una porción del primer brazo (341, 343) está configurada para permanecer en el estado deformado mientras el dispositivo de fijación (109) está en la orientación cerrada para impulsar continuamente el primer receptáculo hacia el cono.

4. Sistema según la reivindicación 1, en el que el segundo segmento (312) comprende:

un segundo receptáculo (345) configurado para alojar una porción del cono en el mismo y contactar con el cono para restringir el movimiento del cono con respecto al dispositivo de fijación cuando el dispositivo de fijación está acoplado al cono en la orientación cerrada; y

un segundo brazo (344, 346) acoplado al segundo receptáculo (345), estando configurado el segundo brazo para impulsar el segundo receptáculo hacia el cono cuando el dispositivo de fijación está acoplado al cono en la orientación cerrada,

opcionalmente, en el que el segundo brazo (344, 346) está configurado para estar en un estado flexionado cuando el dispositivo de fijación está en la orientación cerrada,

adicionalmente de manera opcional, en el que el segundo brazo (344, 346) está configurado para permanecer en el estado flexionado mientras el dispositivo de fijación está en la orientación cerrada para impulsar continuamente el segundo receptáculo hacia el cono, u

opcionalmente, en el que al menos una porción del segundo brazo (344, 346) está configurada para pasar desde un estado relajado cuando el dispositivo de fijación está en la orientación abierta hacia un estado deformado a medida que el dispositivo de fijación pasa a la orientación cerrada,

adicionalmente de manera opcional, en el que dicha al menos una porción del segundo brazo (344, 346)

está configurada para permanecer en el estado deformado mientras el dispositivo de fijación está en la orientación cerrada para impulsar continuamente el segundo receptáculo hacia el cono, u

opcionalmente, en el que el dispositivo de fijación comprende un bloqueo (320) configurado para mantener el dispositivo de fijación en la orientación cerrada, en el que el primer brazo (343) se extiende entre el primer receptáculo (342) y el bloqueo (320), y en el que el segundo brazo (346) se extiende entre el segundo receptáculo (345) y el bloqueo (320),

adicionalmente de manera opcional en el que la bisagra (304) y el bloqueo (320) están en lados opuestos del cono (140) cuando el dispositivo de fijación (109) está acoplado al cono (140), o en el que el primer segmento (311) comprende además un tercer brazo (341) acoplado al primer receptáculo (342) y que se extiende el primer receptáculo (324) y la bisagra (304), y en el que el segundo segmento (312) comprende además un cuarto brazo (344) acoplado al segundo receptáculo (345) y que se extiende entre el segundo receptáculo (345) y la bisagra (304),

más adicionalmente de manera opcional cada uno del tercer brazo (341) y cuarto brazo (344) está configurado para estar en un estado flexionado cuando el dispositivo de fijación está en la orientación cerrada, o

incluso más adicionalmente de manera opcional, en el que cada uno del tercer brazo (341) y cuarto brazo (344) está configurado para permanecer en el estado flexionado mientras el dispositivo de fijación está en la orientación cerrada para impulsar continuamente el primer receptáculo (342) y el segundo receptáculo (345), respectivamente, hacia el cono (140), o

más adicionalmente de manera opcional en el que al menos una porción de cada uno del tercer brazo (341) y cuarto brazo (344) está configurado para pasar desde un estado relajado cuando el dispositivo de fijación está en la orientación abierta hacia un estado deformado a medida que el dispositivo de fijación pasa a la orientación cerrada,

incluso de manera más opcional en el que dicha al menos una porción de cada uno del tercer brazo (341) y cuarto brazo (344) está configurado para permanecer en el estado deformado mientras el dispositivo de fijación está en la orientación cerrada para impulsar continuamente el primer receptáculo (342) y el segundo receptáculo (345), respectivamente, hacia el cono (140), u

opcionalmente, en el que el primer segmento (311) comprende además un tercer brazo (341) acoplado al primer receptáculo (342) y el segundo segmento comprende además un cuarto brazo (344) acoplado al segundo receptáculo, en el que el primer brazo (343), segundo brazo (346), tercer brazo (341), y cuarto brazo (344) están configurados para impulsar el primer receptáculo (342) y el segundo receptáculo (345) uno hacia el otro cuando el dispositivo de fijación está acoplado al cono (140) en la orientación cerrada.

5. Sistema según la reivindicación 1, en el que el primer brazo (341, 343) se extiende en la dirección contraria al primer receptáculo (342) en un exterior del mismo o

en el que el primer brazo (341, 343) no está en contacto con el cono (140) cuando el dispositivo de fijación está acoplado con el cono en la orientación cerrada.

6. Sistema según la reivindicación 1, en el que la bisagra (304) comprende una bisagra fabricada del mismo material, o

en el que la bisagra (304) define un eje de rotación, en el que la abrazadera define un eje de alargamiento que es sustancialmente ortogonal al eje de rotación, y en el que el primer brazo (343) está alargado en una dirección que es sustancialmente colineal con o sustancialmente paralela al eje de alargamiento cuando el dispositivo de fijación está en la orientación abierta,

opcionalmente en el que la abrazadera (310) comprende además un bloqueo (320) a través del cual el primer segmento (311) y el segundo segmento (312) están fijados entre sí,

adicionalmente de manera opcional en el que el bloqueo (320) y la bisagra (304) están posicionados en extremos opuestos de la abrazadera (310), o adicionalmente de manera opcional en el que el bloqueo (320) y la bisagra (304) están separados rotacionalmente entre sí en aproximadamente 180 grados con respecto al cono (140) cuando el dispositivo de fijación está en la orientación cerrada alrededor del cono, o

en el que el primer brazo (343) está posicionado entre el primer receptáculo (342) y el bloqueo (320) cuando el dispositivo de fijación está en la orientación cerrada, o

en el que el bloqueo (320) comprende un mecanismo de enclavamiento, o

en el que el bloqueo (320) está configurado para abrirse selectivamente para permitir que el dispositivo de fijación pase desde la orientación cerrada a la orientación abierta.

7. Sistema según la reivindicación 1, en el que el segundo segmento (312) comprende un segundo brazo (343) acoplado al segundo receptáculo (345), y en el que la abrazadera (310) comprende el primer brazo (343) y el segundo brazo (346).

8. Sistema según la reivindicación 7,

en el que el primer brazo (343) y el segundo brazo (346) están configurados para pasar desde un estado relajado a un estado flexionado cuando el dispositivo de fijación pasa a la orientación cerrada,

opcionalmente en el que la interferencia entre el cono (140) y cada uno del primer receptáculo (342) y el segundo receptáculo (345) a medida que el dispositivo de fijación pasa a la orientación cerrada provoca que el primer brazo (343) y el segundo brazo (346) se flexionen, o

en el que el primer brazo (343) y el segundo brazo (346) son flexibles de manera resiliente, y en el que el primer brazo y el segundo brazo están configurados para volver al estado relajado cuando el dispositivo de fijación se hace volver desde la orientación cerrada a la orientación abierta, o

en el que al menos una porción de cada uno del primer brazo (343) y el segundo brazo (346) está configurado para deformarse a medida que el dispositivo de fijación pasa a la orientación cerrada.

opcionalmente, en el que la interferencia entre el cono (140) y cada uno del primer receptáculo (342) y el segundo receptáculo (345) a medida que el dispositivo de fijación pasa a la orientación cerrada provoca que dicha al menos una porción de cada uno del primer brazo y el segundo brazo se deforme, o

cada uno del primer brazo (343) y el segundo brazo (346) aplica una fuerza dirigida hacia el interior en el cono para restringir el movimiento del cono con respecto al dispositivo de fijación cuando dicha al menos una porción de cada uno del primer brazo y el segundo brazo se deforma, o

en el que el primer brazo (343) y el segundo brazo (346) son flexibles de manera resiliente, y en el que el primer brazo y el segundo brazo están configurados para volver al estado relajado cuando el dispositivo de fijación se hace volver desde la orientación cerrada a la orientación abierta.

9. Sistema según la reivindicación 1, en el que la abrazadera (310) comprende al menos un asidero (361, 362) manipulable por un usuario para pasar el dispositivo de fijación desde la orientación abierta hacia la orientación cerrada,

opcionalmente en el que el al menos un asidero (361, 362) y la bisagra (304) están posicionados en lados opuestos del cono (140) cuando el dispositivo de fijación está en la orientación cerrada, o

en el que el al menos un asidero comprende un primer asidero (361) y un segundo asidero (362), en el que el primer segmento (311) comprende el primer asidero (361) y el segundo segmento (312) comprende el segundo asidero (362), y en el que el primer asidero (361) y segundo asidero (362) se empujan el uno hacia el otro para pasar el dispositivo de fijación desde la orientación abierta hacia la orientación cerrada.

10. Sistema según la reivindicación 1, en el que el dispositivo de fijación (109) comprende además una o más cubiertas protectoras (395, 396) que mejoran la fricción en un interior de la abrazadera (310) que están posicionadas para contactar con el cono (140) cuando el dispositivo de fijación está en la orientación cerrada,

opcionalmente en el que cada uno del primer segmento (311) y segundo segmento (312) comprende una pieza de inserción (614, 615) independiente que mejora la fricción, o

en el que la una o más piezas de inserción (614, 615) que mejoran la fricción comprenden un material elastomérico.

11. Sistema según la reivindicación 1, en el que dispositivo de fijación (709) comprende un apósito adhesivo (831, 832) que está configurado para sujetar el dispositivo de fijación a la piel del paciente,

opcionalmente en el que el primer segmento (801) comprende el apósito adhesivo (831) y en el que el segundo segmento (802) comprende un apósito adhesivo (832) adicional independiente que está configurado para sujetar el dispositivo de fijación (70) a la piel del paciente,

adicionalmente de manera opcional en el que uno de los apósitos adhesivos (831, 832) se superpone a una porción del otro apósito adhesivo (831, 832) cuando el dispositivo de fijación está en la orientación abierta,

5 incluso más adicionalmente de manera opcional en el que ninguna porción de cualquier apósito adhesivo (831, 832) se superpone al otro apósito adhesivo cuando el dispositivo de fijación está en la orientación cerrada, o

10 adicionalmente de manera opcional en el que los apósitos adhesivos (831, 832) están posicionados en lados opuestos de la bisagra (804), u

opcionalmente en el que la abrazadera (810) define un saliente lateral al que está fijado el apósito adhesivo (831, 832).

12. Sistema según la reivindicación 1, en el que el cono (140) comprende una cara proximal, una cara distal, y una superficie de contacto (169) separada de cada una de las caras proximal y distal, en el que el primer receptáculo (341) está configurado para contactar con la superficie de contacto (169) del cono (140),

opcionalmente en el que el cono (140) está desprovisto de rebordes que se extienden hacia afuera, u

20 opcionalmente en el que la superficie de contacto (169) se alarga en una dirección longitudinal y define un perfil convexo.

13. Sistema según la reivindicación 1, que comprende además un conector (202) configurado para acoplarse con una porción de conector (160) del cono (140),

25 opcionalmente en el que el conector (202) y la porción de conector (160) del cono (140) definen en cada caso interfaces de Luer complementarias, o

30 en el que el dispositivo de fijación (109) está configurado para acoplarse al cono (140) antes o después de que el conector (202) se haya acoplado a la porción de conector (160) del cono, o

que comprende además un conjunto de extensión (107) que comprende:

35 el conector (202) que está configurado para acoplarse a la porción de conector (160) del cono (140);

un tubo (206) acoplado a dicho conector (202) en un primer extremo del tubo (206); y

un conector adicional acoplado a un segundo extremo del tubo,

40 adicionalmente de manera opcional en el que el dispositivo de fijación (109) está configurado para acoplarse al cono (140) antes o después de que el conjunto de extensión (107) se haya acoplado con la porción de conector (160) del cono (140).

14. Sistema según la reivindicación 1, en el que la cánula (104) comprende una aguja.

15. Sistema según la reivindicación 1, en el que el primer receptáculo (342) al menos parcialmente define una cavidad (347) en la cual se aloja al menos una porción del cono (140), y en el que el primer receptáculo (342) define un tope (351, 352) que sobresale hacia dentro en un extremo superior de la cavidad.

50

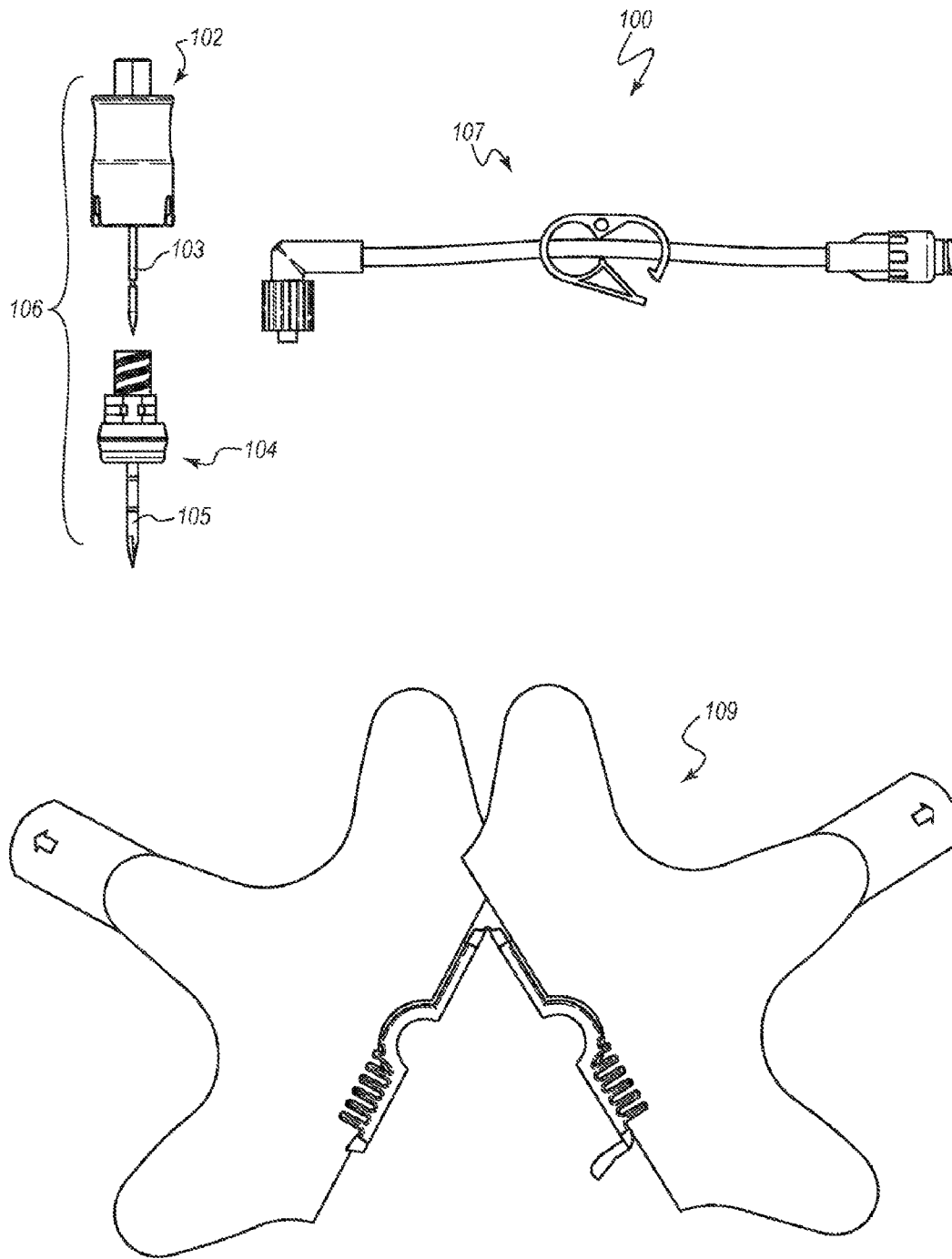


FIG. 1

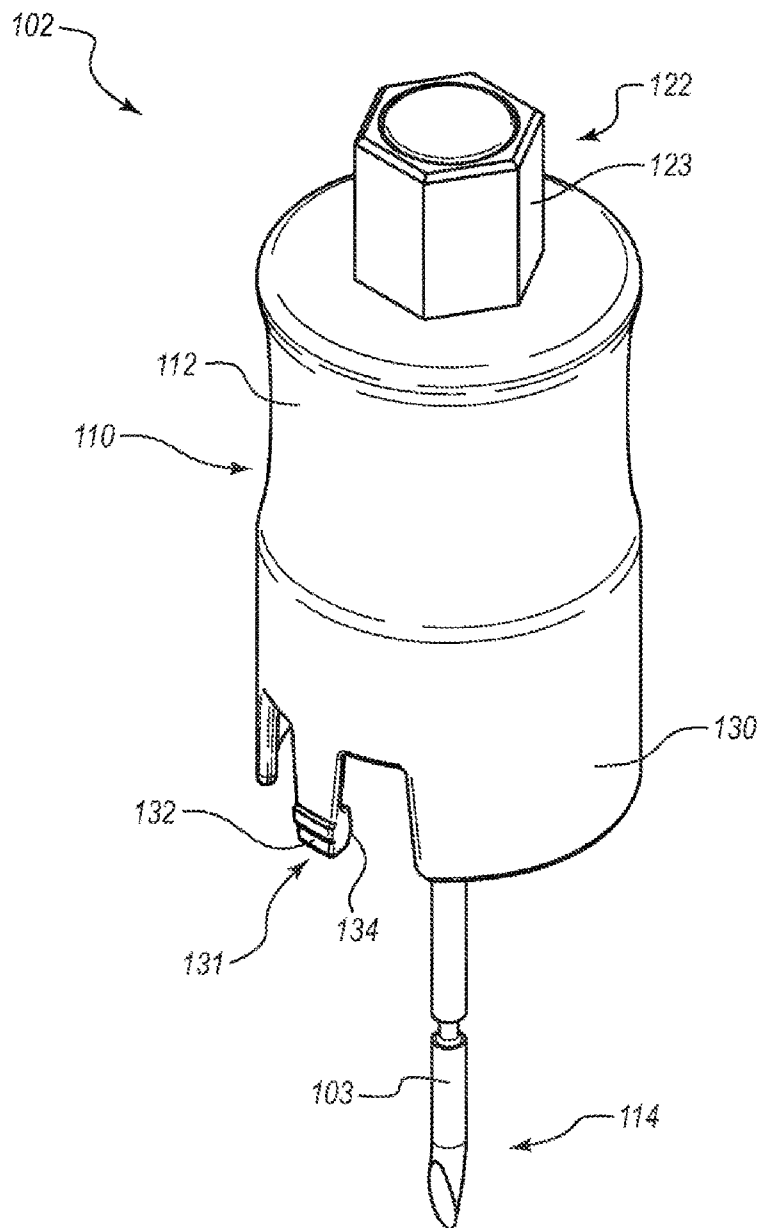


FIG. 2

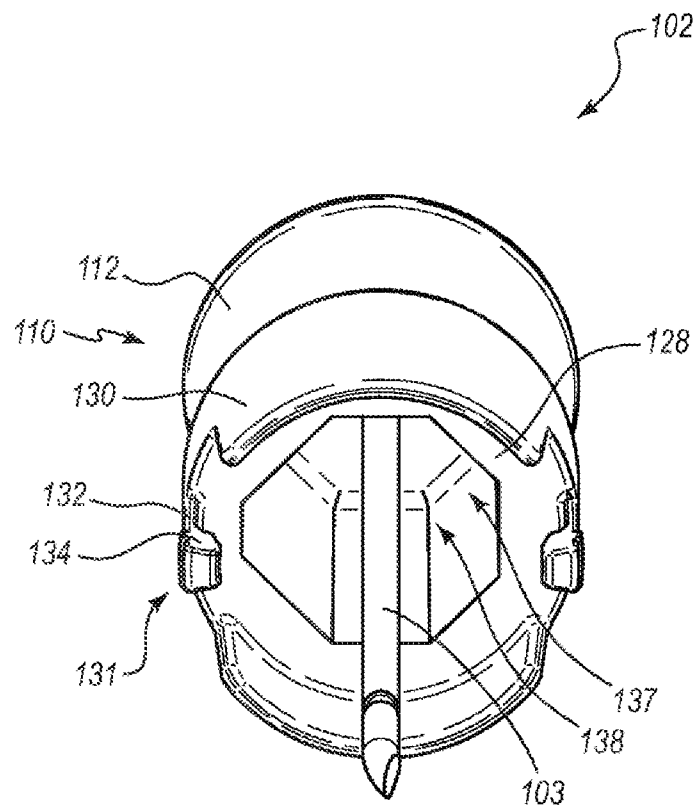


FIG. 3

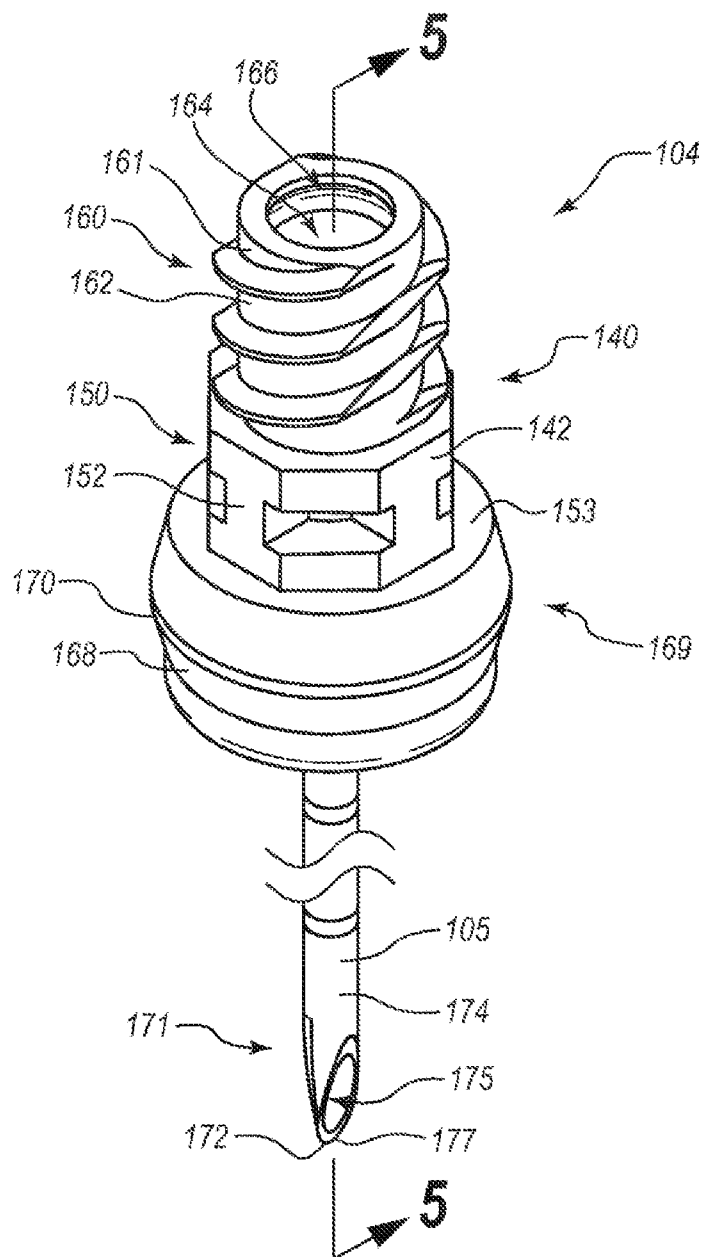


FIG. 4

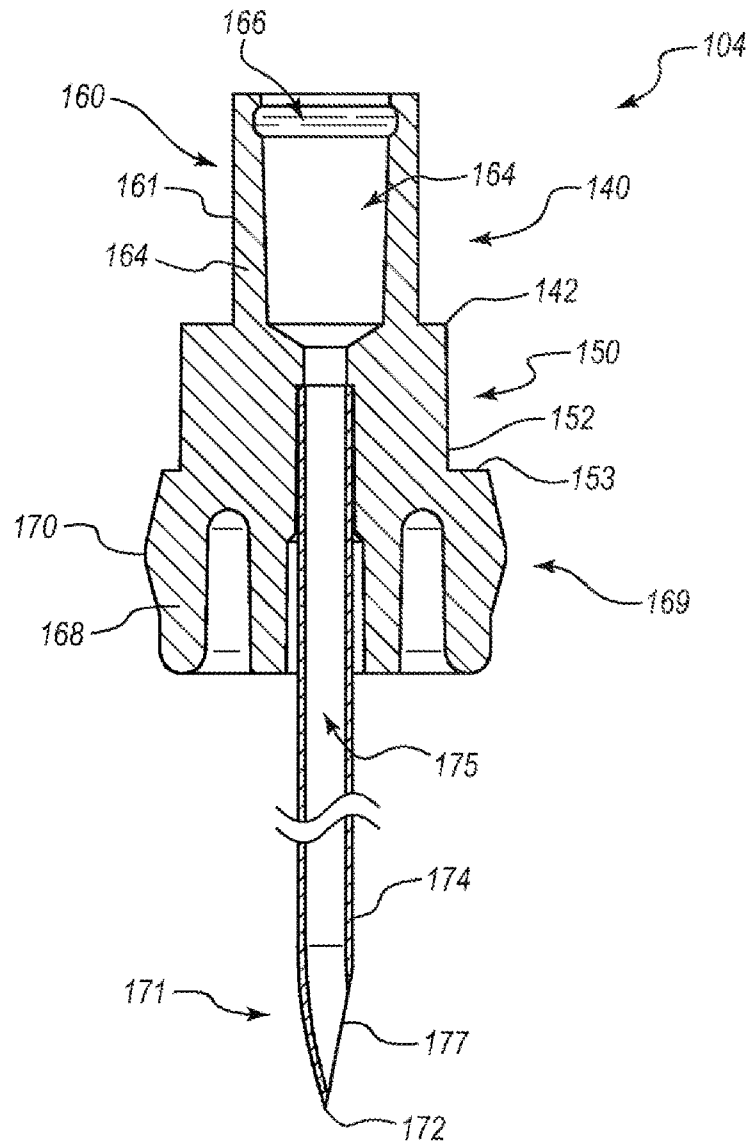


FIG. 5

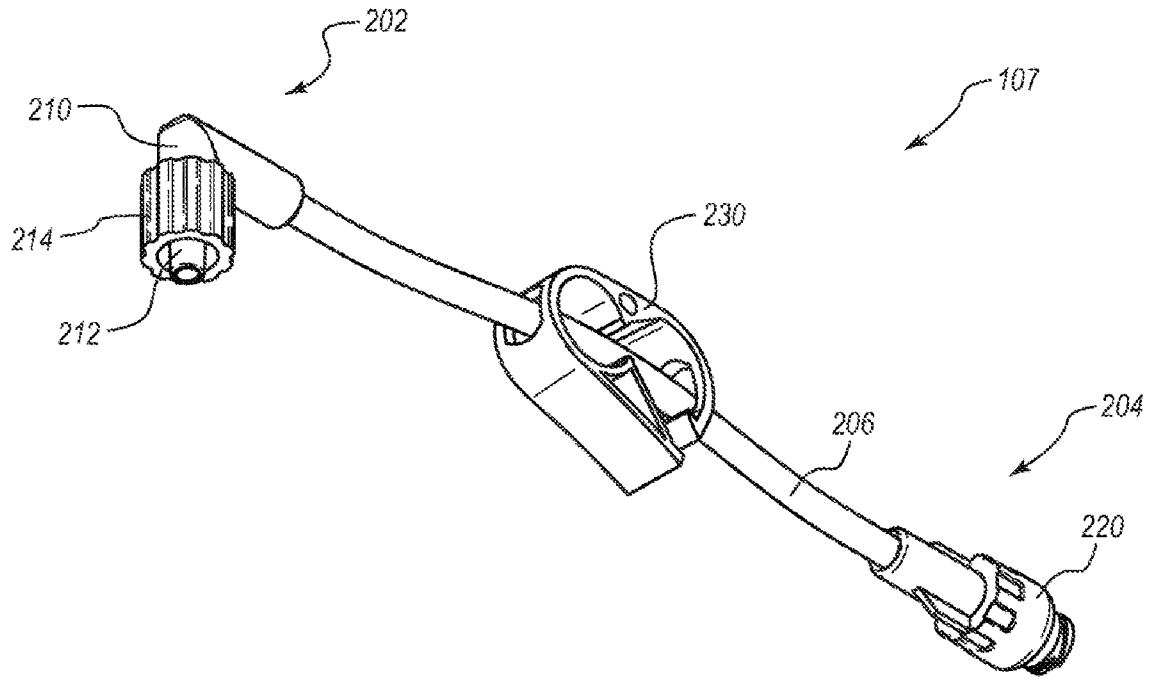


FIG. 6

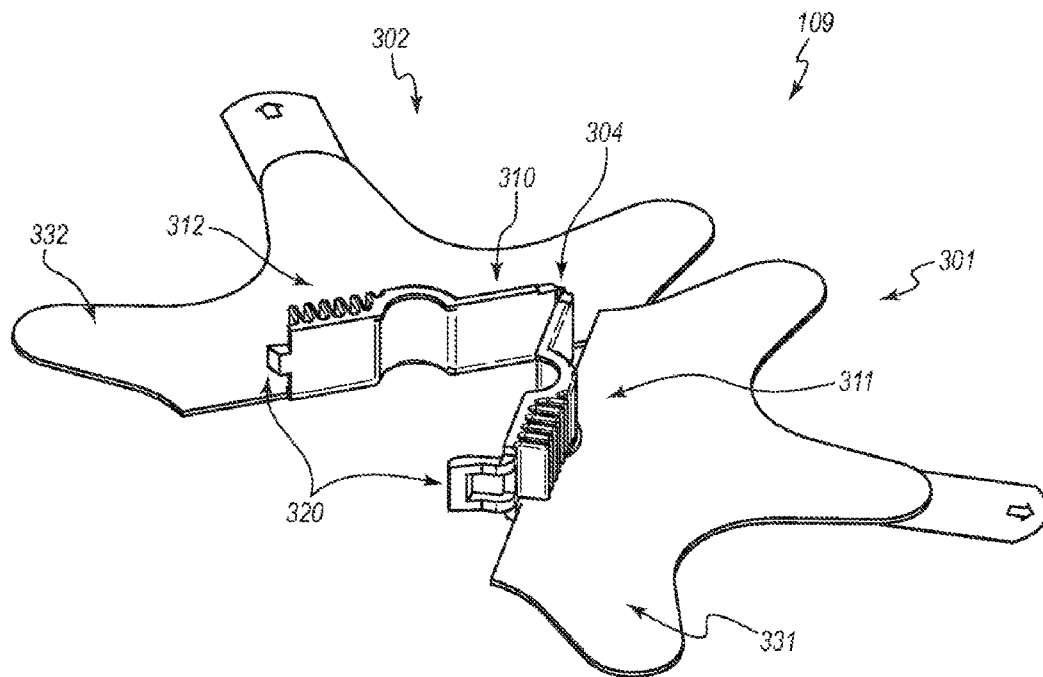


FIG. 7

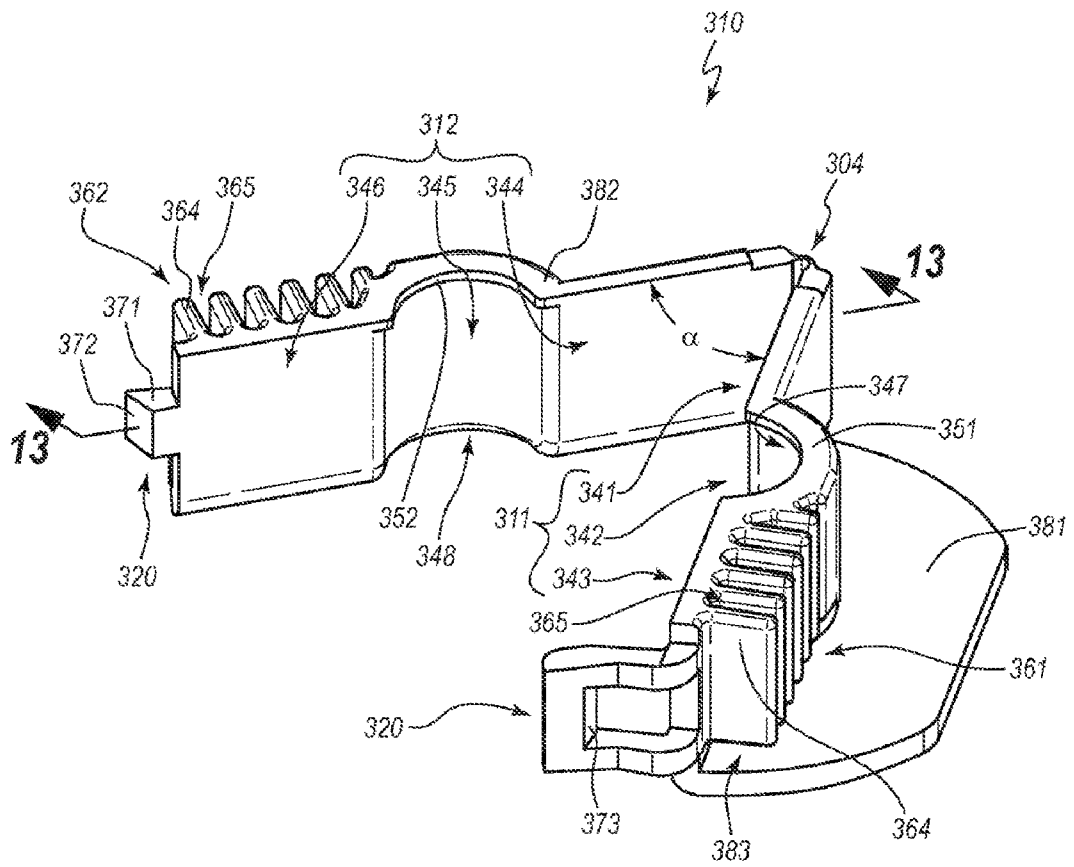


FIG. 8

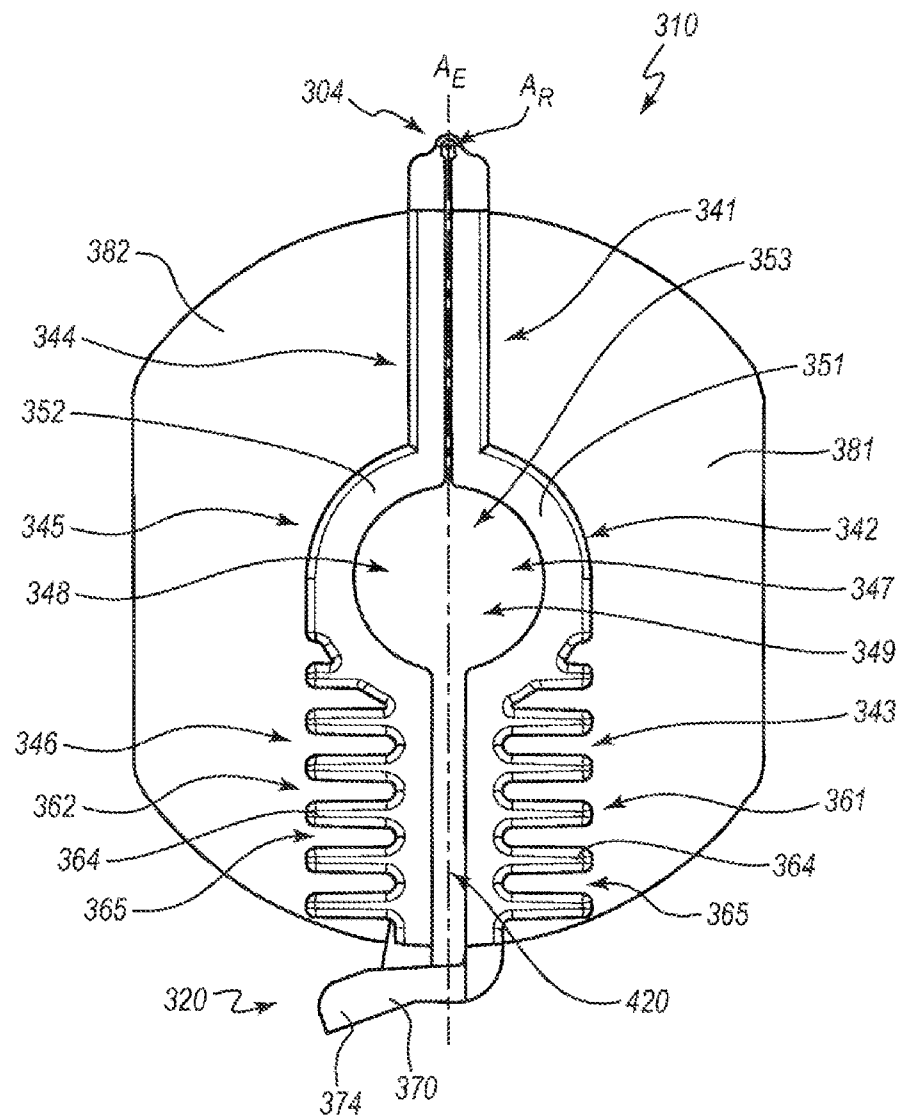


FIG. 9

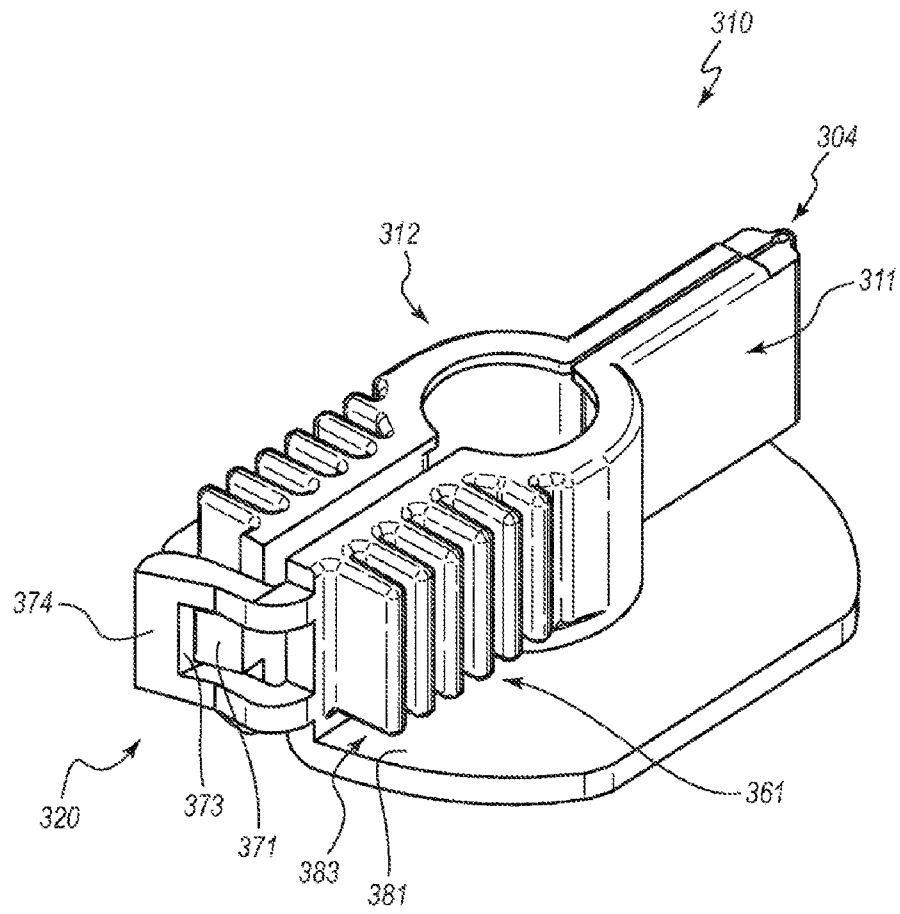


FIG. 10

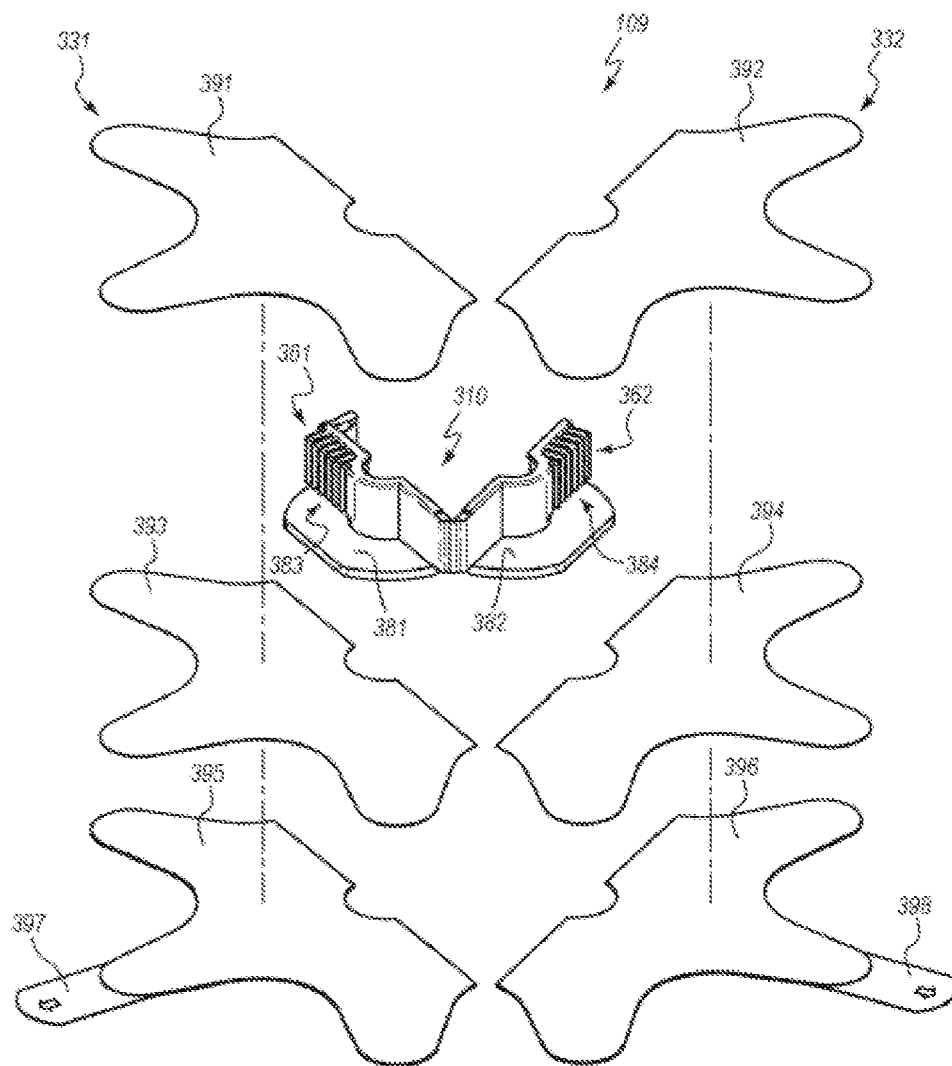


FIG. 11

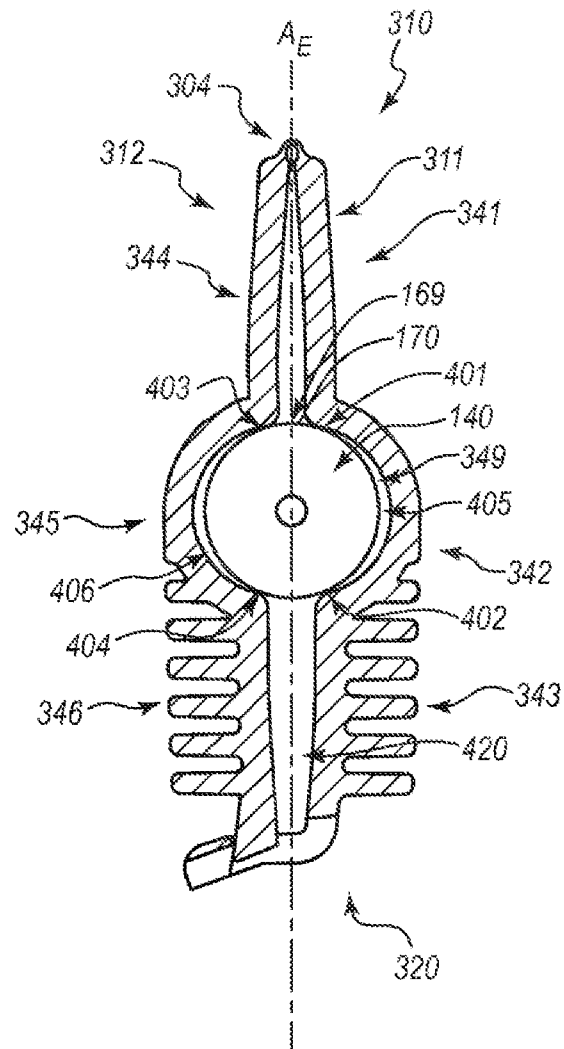


FIG. 12

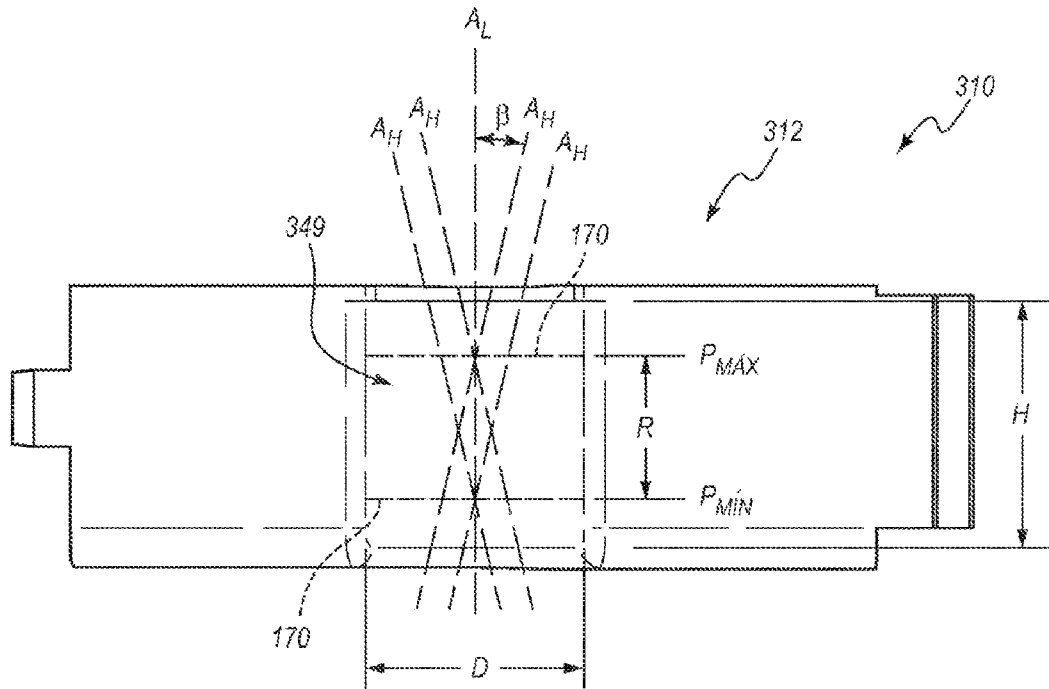


FIG. 13

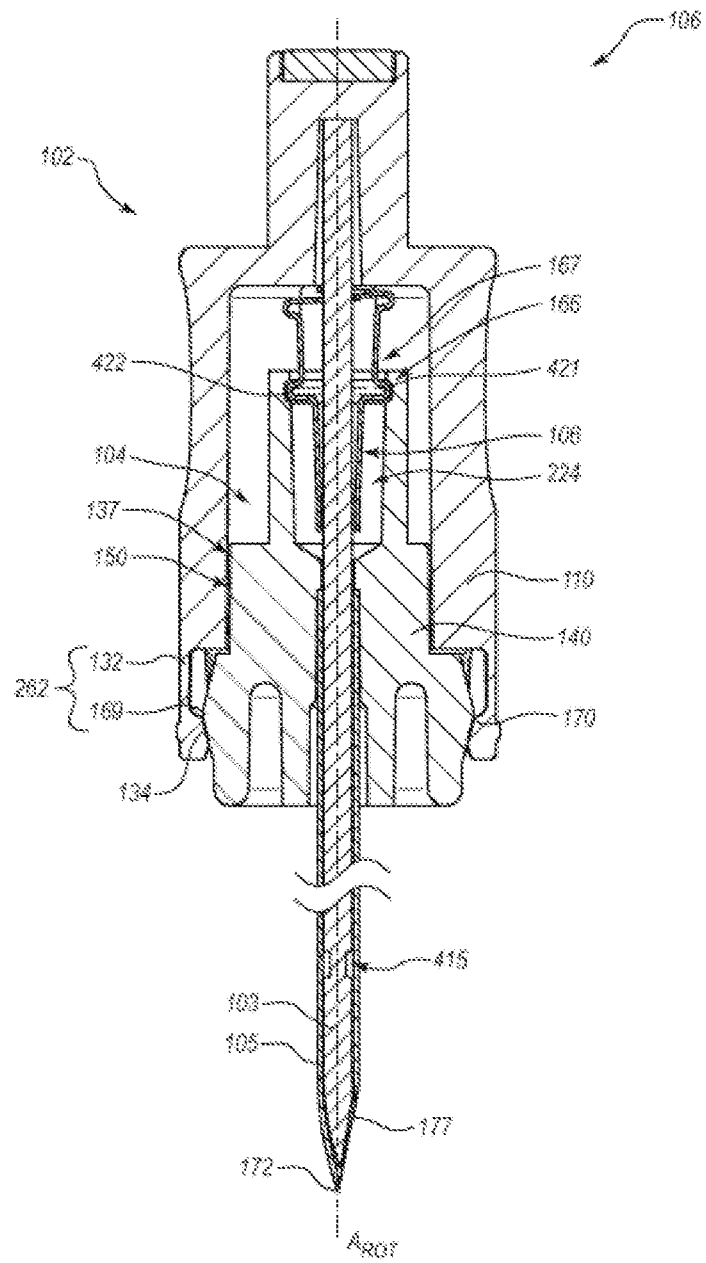


FIG. 14A

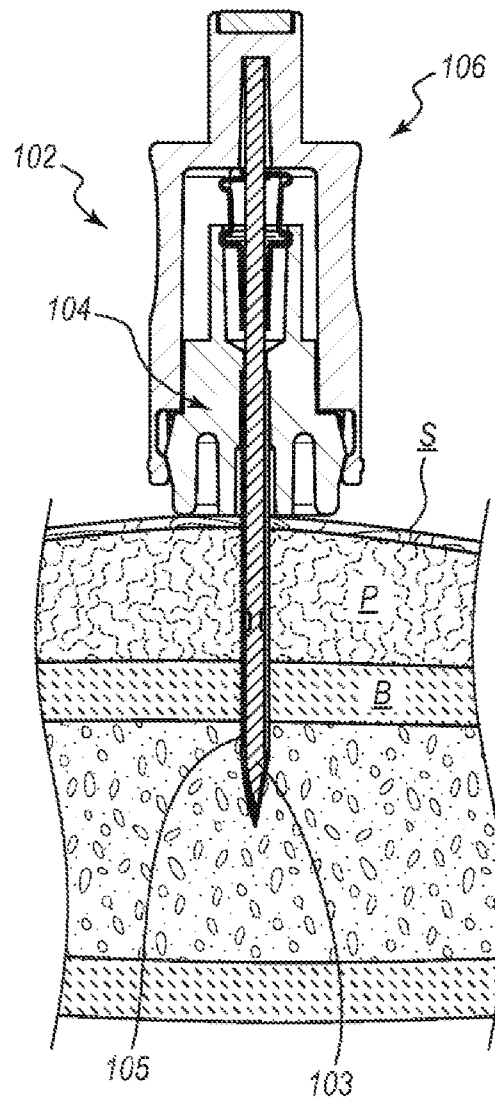


FIG. 14B

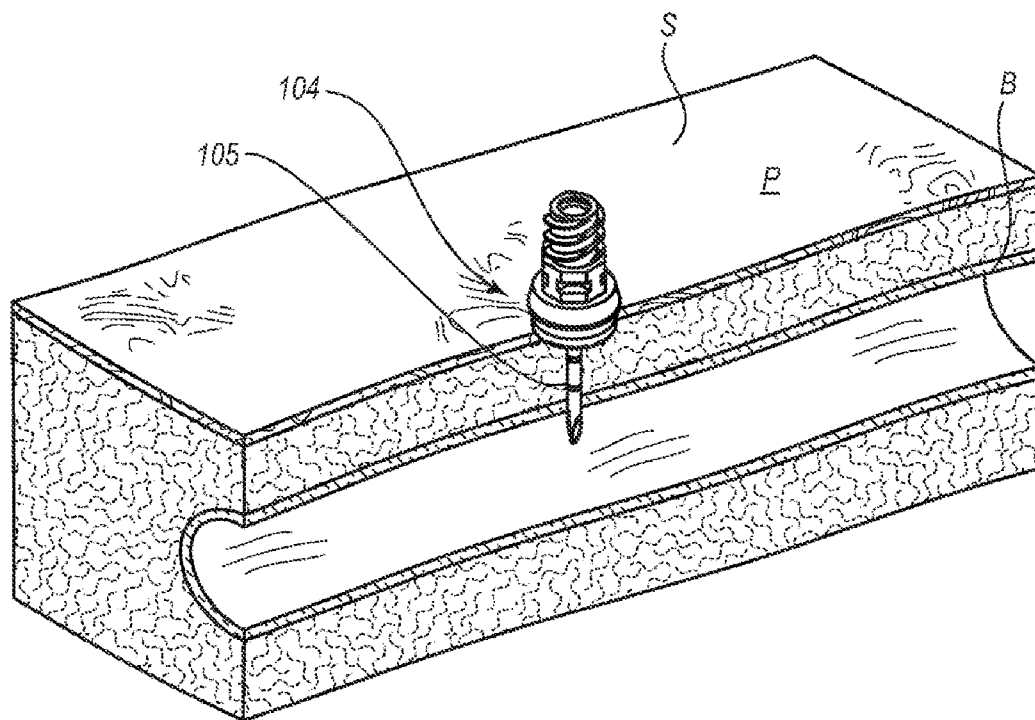


FIG. 14C

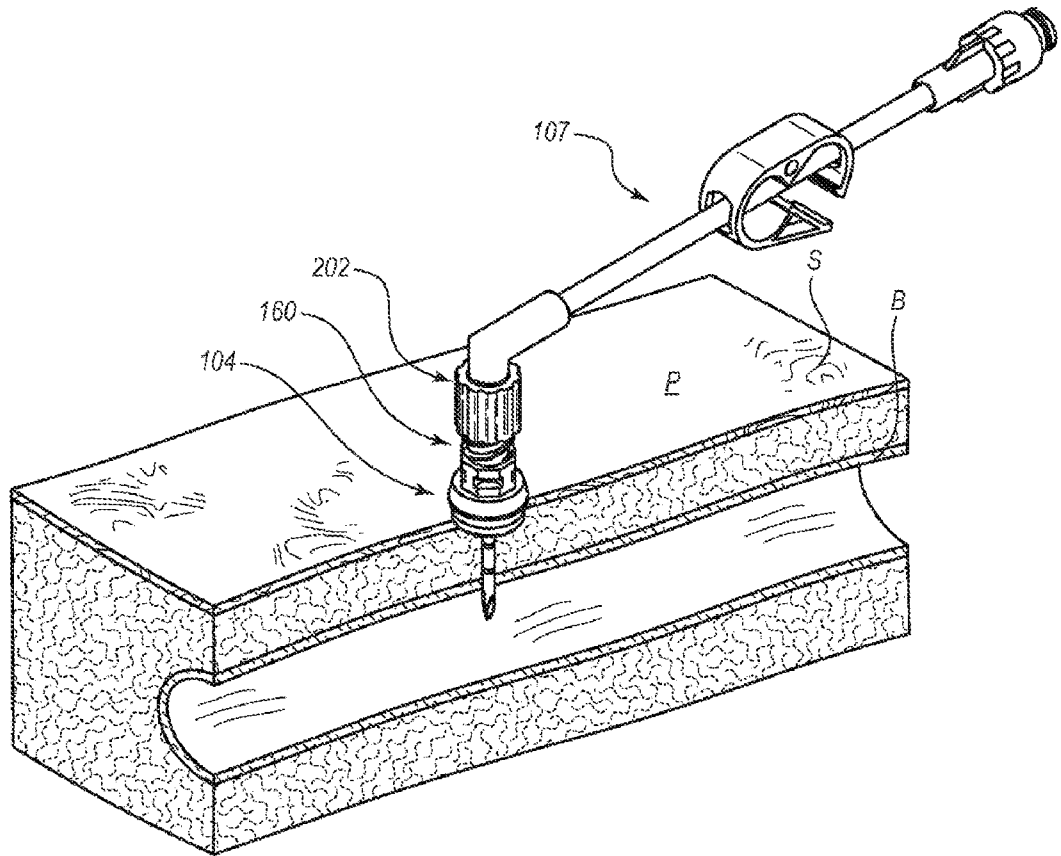


FIG. 14D

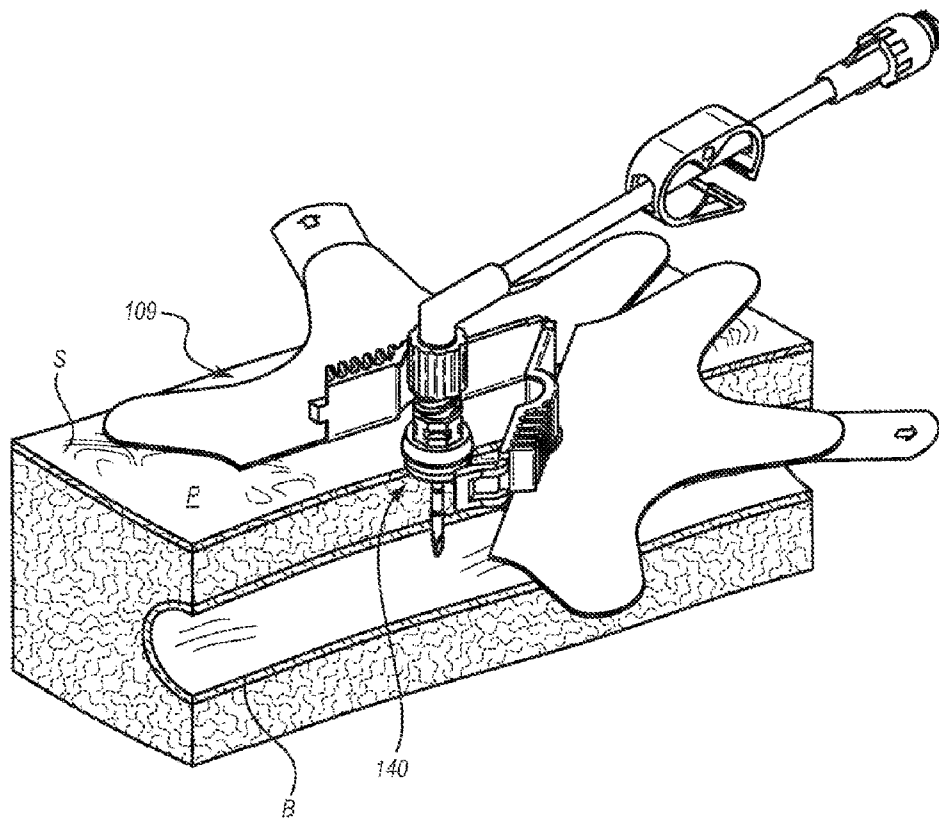


FIG. 14E

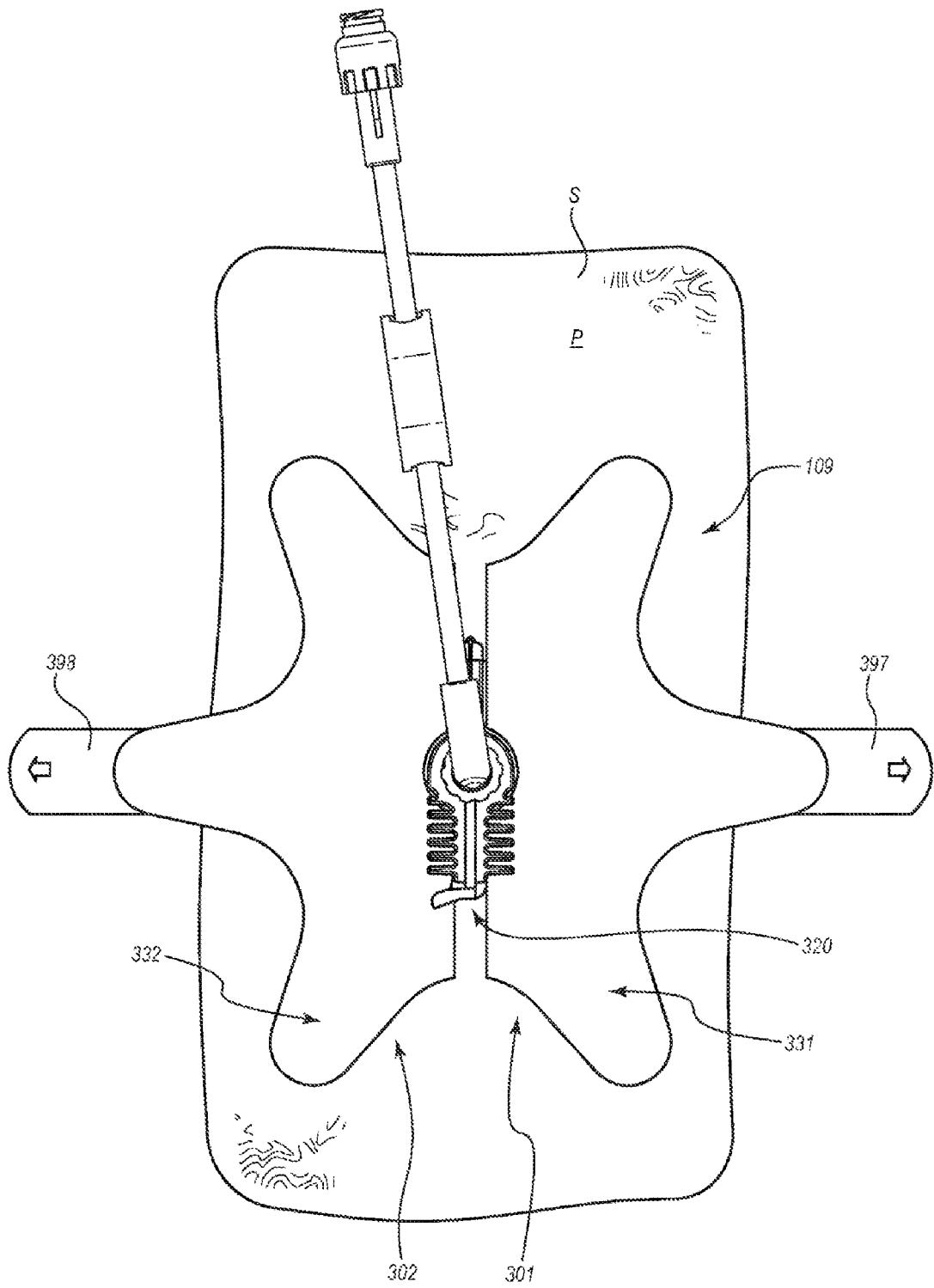


FIG. 14F

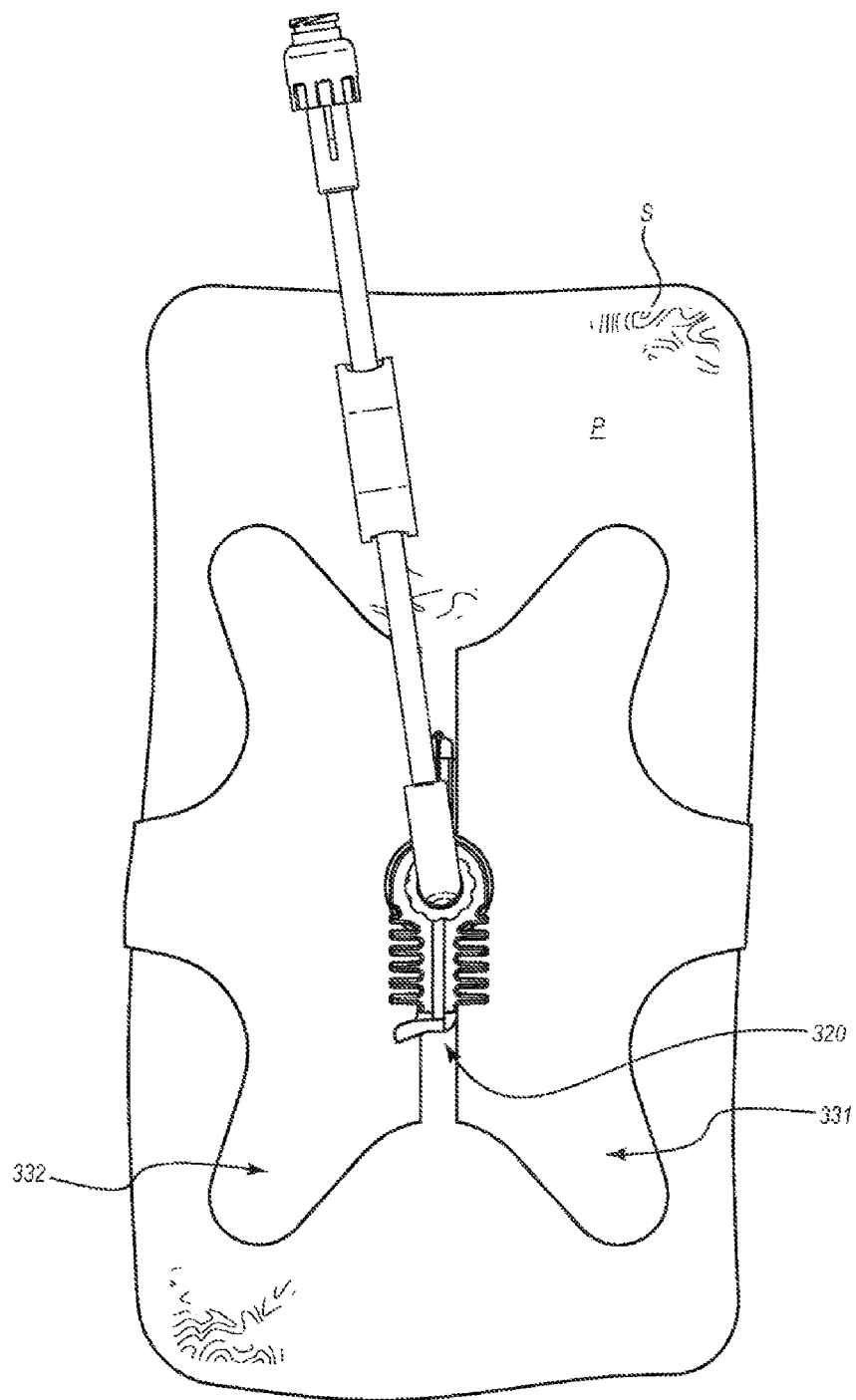


FIG. 14G

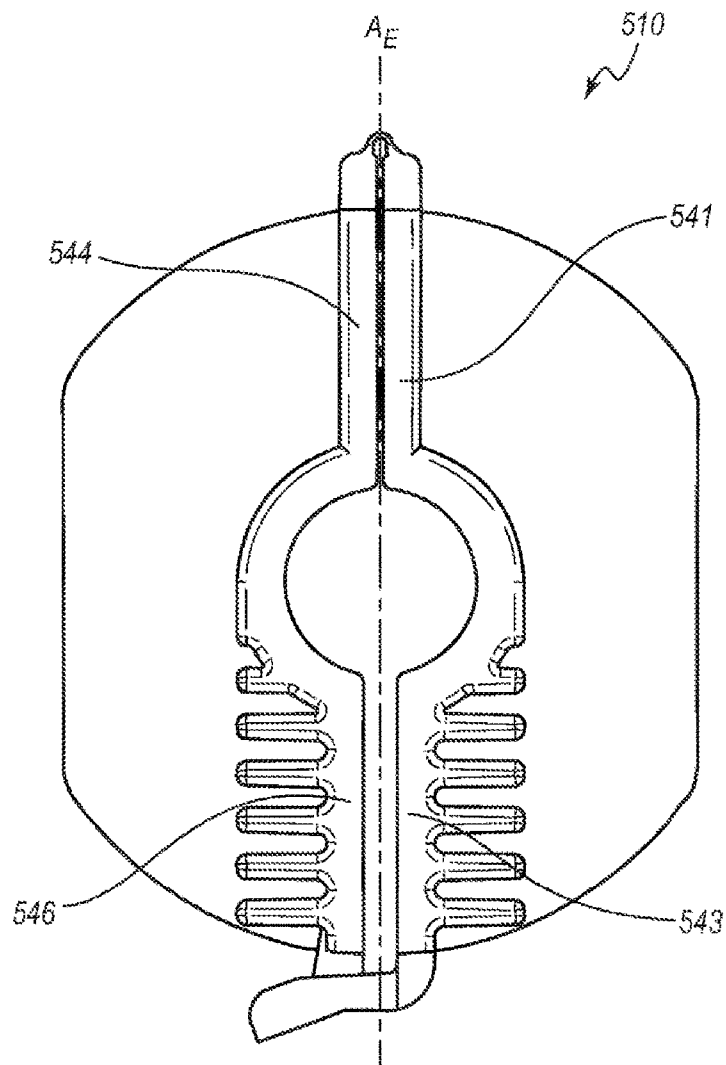


FIG. 15

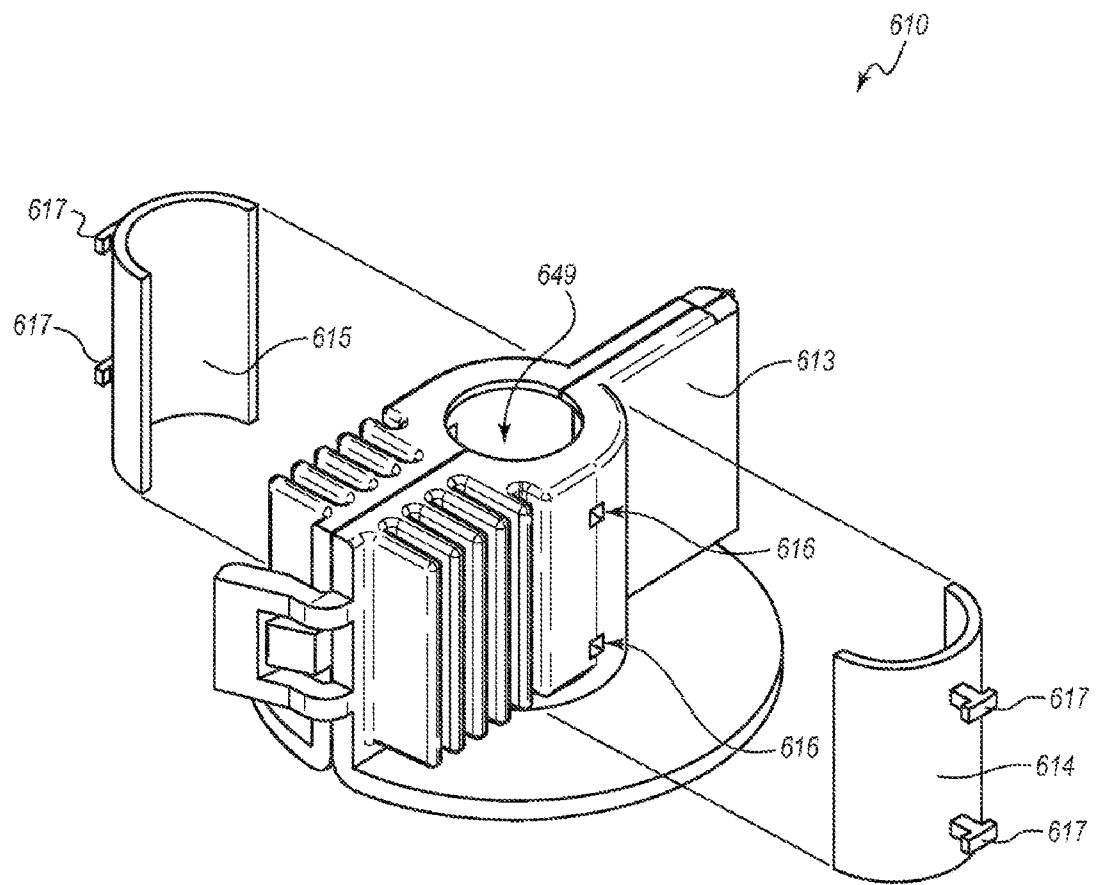


FIG. 16

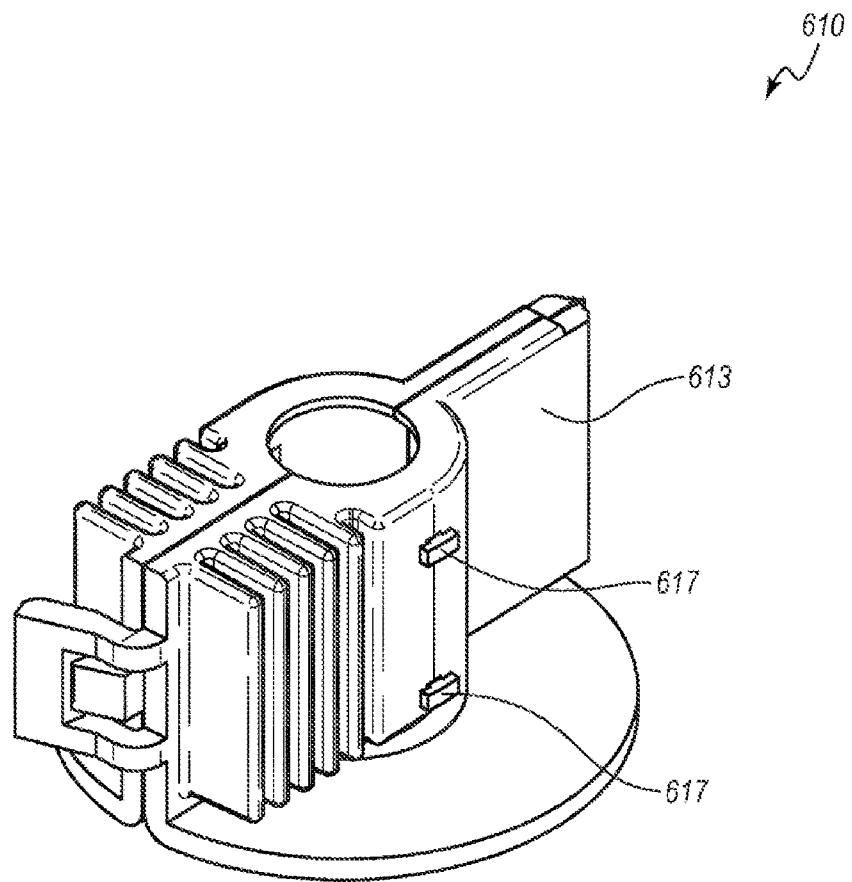


FIG. 17

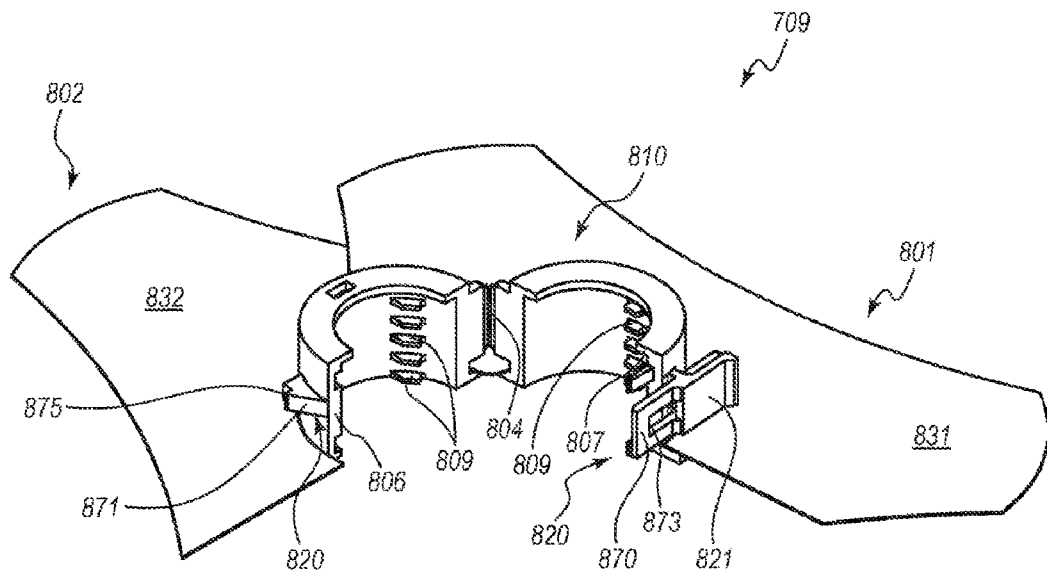


FIG. 18

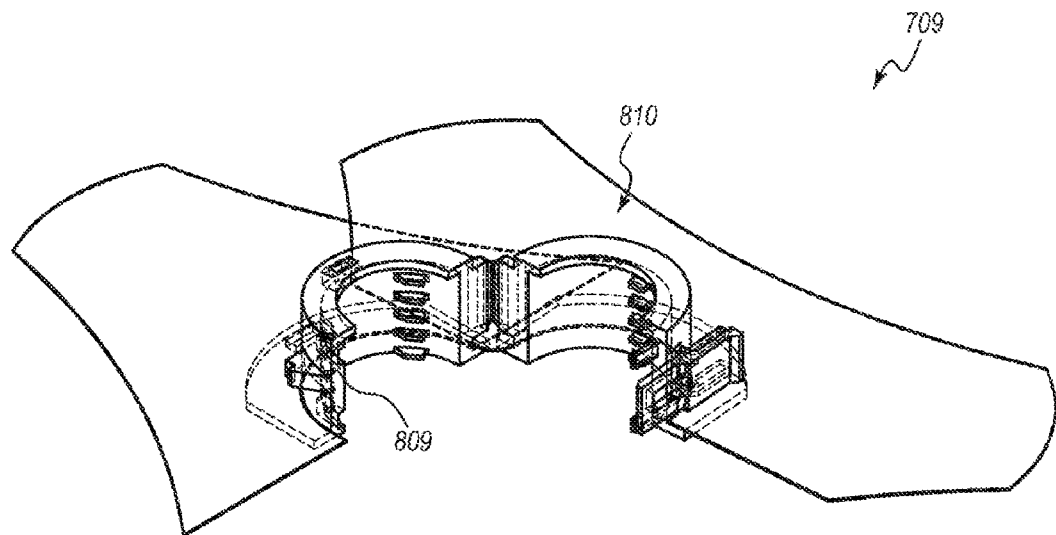


FIG. 19

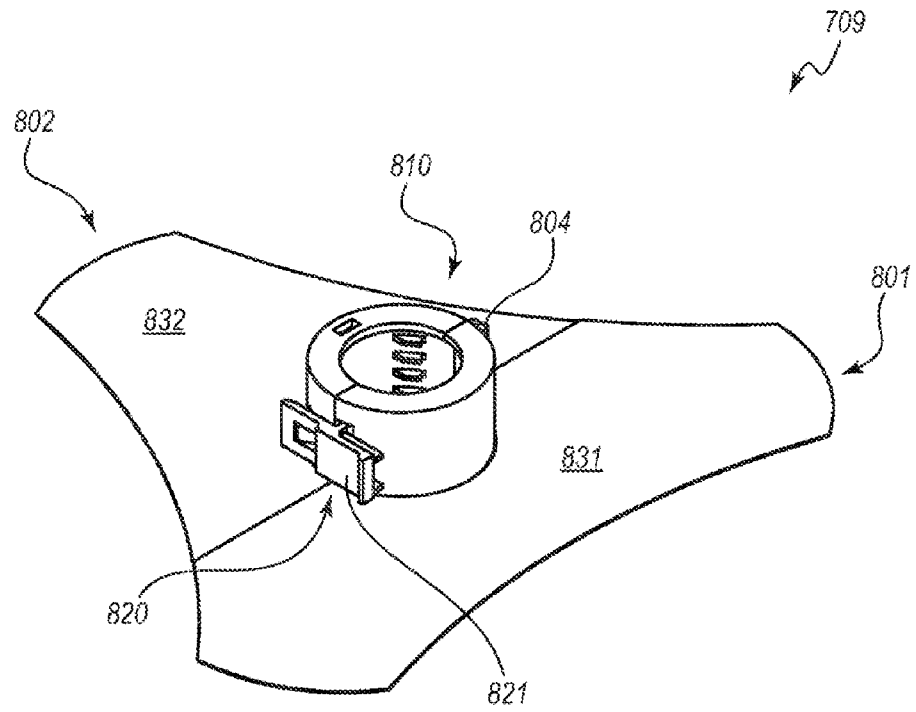


FIG. 20

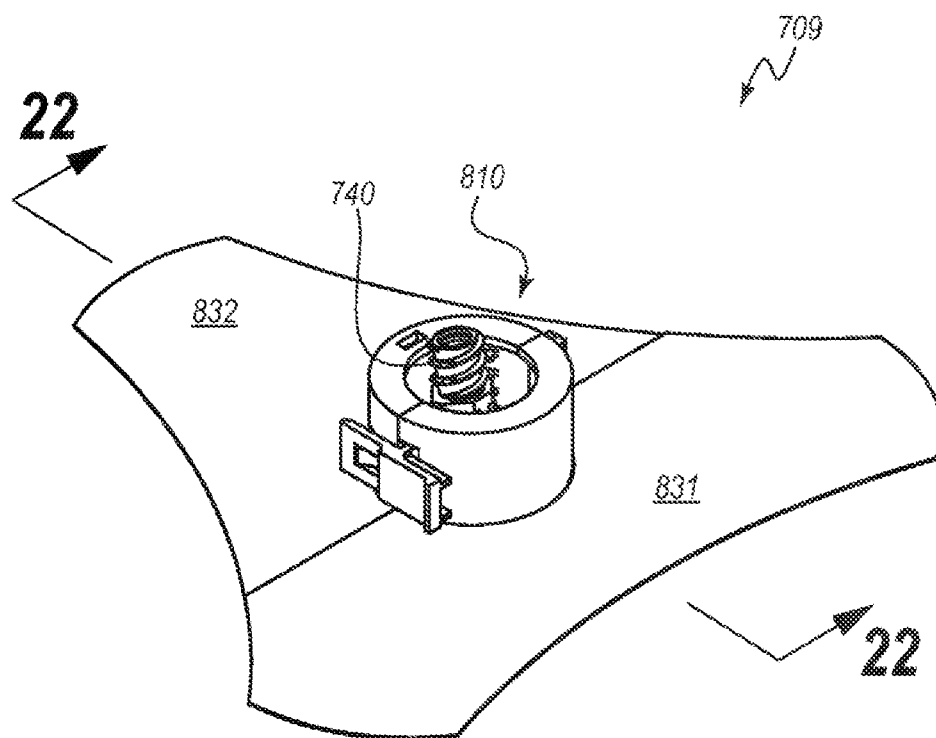


FIG. 21

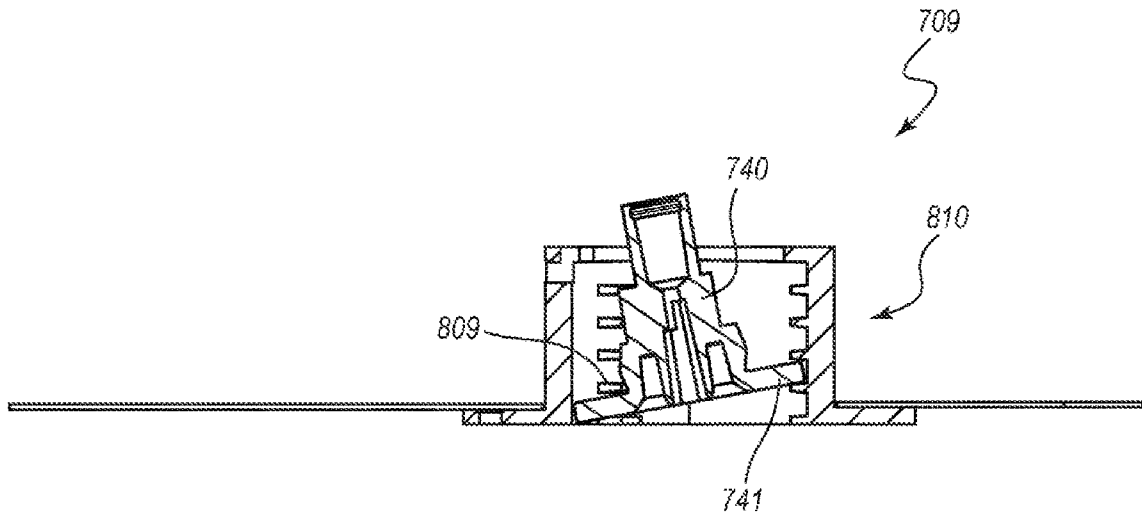


FIG. 22

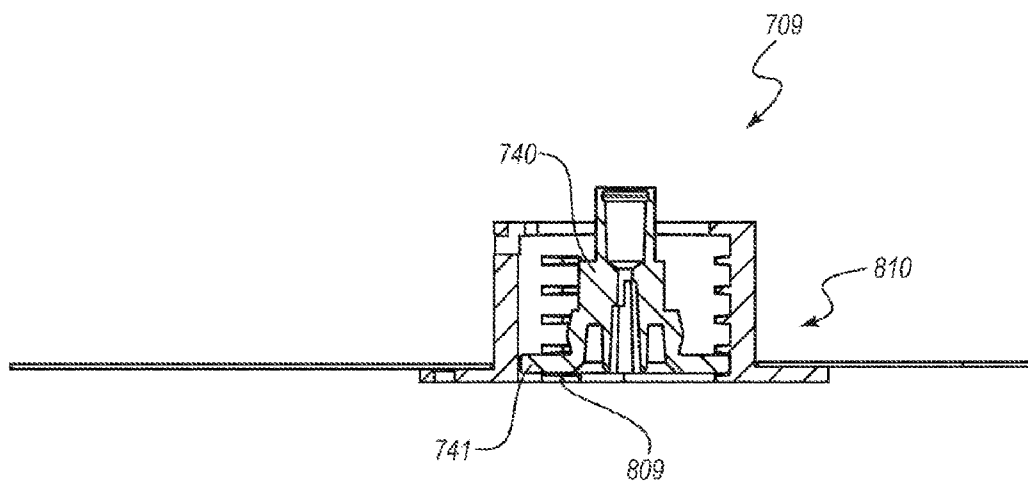


FIG. 23

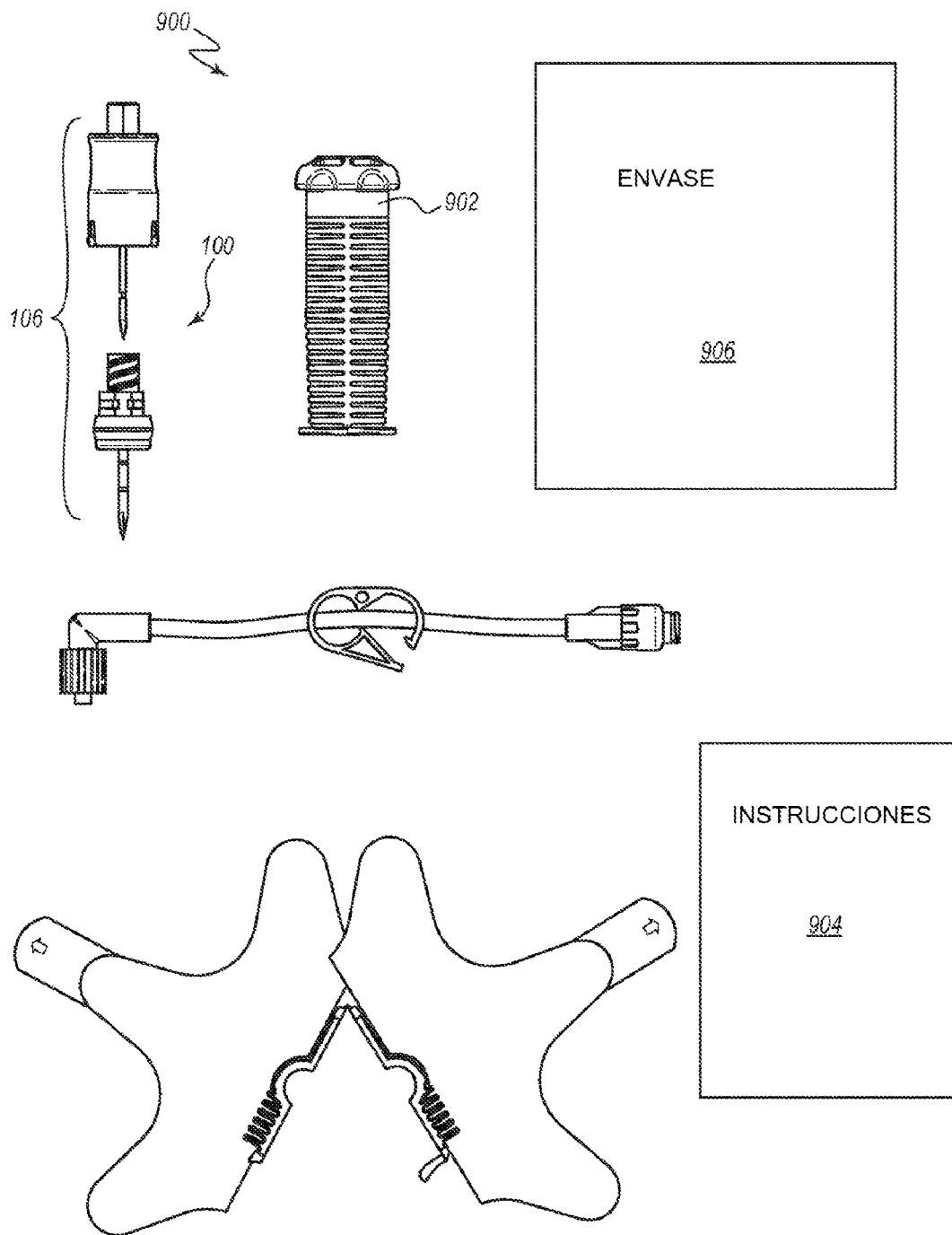


FIG. 24