(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 397 077**

(51) Int. Cl.:
A61B 17/34 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.01.2005** **E 10153350 (3)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.08.2012** **EP 2177171**

(54) Título: **Dispositivo manual interóseo**

(30) Prioridad:

26.01.2004 US 539171 P
26.02.2004 US 547868 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.03.2013

(73) Titular/es:

VIDACARE CORPORATION (100.0%)
4350 LOCKHILL SELMA ROAD, SUITE 150
SHAVANO PARK, TX 78249-2095, US

(72) Inventor/es:

MILLER, LARRY J.

(74) Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 397 077 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

Dispositivo manual interóseo

CAMPO TÉCNICO

La presente invención está relacionada en general con un dispositivo médico para tener acceso a la médula ósea y más específicamente con un aparato para penetrar un hueso e insertar un penetrador o aguja en la médula ósea asociada.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Cada año, en los Estados Unidos millones de pacientes son tratados por emergencias que amenazan la vida. Tales emergencias incluyen shock, trauma, paro cardiaco, sobredosis de fármacos, cetoacidosis diabética, arritmias, quemaduras, y estado epiléptico solo para nombrar algunas. Por ejemplo, de acuerdo a la Asociación Cardiaca Americana, mas de 1,500,000 pacientes sufren de ataques cardiacos (infartos del miocardio) cada año, con mas de 500,000 de ellos muriendo de sus devastadoras complicaciones.

Un elemento esencial para tratar todas esas emergencias es el establecimiento rápido de una línea intravenosa (IV) para administrar fármacos y fluidos directamente en el sistema circulatorio. En la ambulancia por paramédicos, o en la sala de emergencia por especialistas en emergencia, el objetivo es el mismo – iniciar un IV para administrar fármacos de salvamento y fluidos. En un alto grado, la habilidad para tratar satisfactoriamente tales emergencias críticas depende de la capacidad y suerte del operador en lograr un acceso vascular. Mientras que es relativamente fácil iniciar un IV en algunos pacientes, doctores, enfermeros y paramédicos usualmente experimentan gran dificultad para establecer acceso IV en aproximadamente 20 por ciento de los pacientes. Estos pacientes son sondeados repetidamente con agujas afiladas en un intento para resolver este problema y puede necesitar un procedimiento invasivo para establecer finalmente una ruta intravenosa.

Un factor que complica aún mas el logro de un acceso IV ocurre “en el campo”, por ejemplo, en el lugar de un accidente o durante el transporte en la ambulancia donde es difícil visualizar el objetivo y movimiento excesivo hacen que el acceso al sistema venoso sea muy difícil.

En el caso de pacientes con enfermedad crónica o ancianos, la disponibilidad de venas fácilmente accesibles puede ser agotada. Otros pacientes pueden no tener sitios IV disponibles debido a escasez anatómica de venas periféricas, obesidad, extrema deshidratación o previo uso de fármacos IV. Para estos pacientes, encontrar un sitio adecuado para administrar fármacos de salvamento se convierte en una tarea monumental y frustrante. Mientras las estadísticas de morbilidad y mortalidad no están generalmente disponibles, se sabe que muchos pacientes con emergencias que amenazan la vida han muerto de subsiguientes complicaciones porque el acceso al sistema vascular con terapia de salvamento IV fue retrasado o simplemente no fue posible. Para tales pacientes, se necesita un acercamiento alternativo.

Muchos dispositivos médicos tales como jeringuillas, agujas hipodérmicas, catéteres, líneas IV y válvulas pueden incluir accesorios tipo Luer de aguja (macho) o caja (hembra). El extremo de pin o el extremo de caja puede incluir roscas que permiten embragar de forma que se pueda soltar un dispositivo médico asociado con otro equipo que tenga un accesorio complementario tipo Luer. Las conexiones tipo Luer pueden algunas veces ser descritas como *Luer slips* o *Luer locks*. Los *Luer slips* pueden requerir medio giro de un cuello asociado para engranar con seguridad un extremo de pin y un extremo de caja con cada uno. Un *Luer lock* funciona formando un ajuste hermético entre una aguja y una caja cuando están engranados y cuando se les da medio giro o más. Los *Luer locks* incluyen frecuentemente un collar de cierre roscado en un extremo de caja que se une con orejas o proyecciones de un extremo de pin asociado para proveer una conexión cerrada, más positiva. Las conexiones Luer generalmente forman sellos herméticos. Algunas conexiones Luer pueden incluir accesorios cónicos.

La US 2003/0225411 revela un aparato para penetrar la médula ósea de acuerdo con una porción precaracterizante de la reivindicación.

La EP 1099450 divulga una tapa de seguridad para una cánula la cual tiene una abertura lateral entre ellas para asistir con el gas esterilizador que penetra el interior de la tapa de seguridad.

RESUMEN DE LA INVENCIÓN

La invención se define en la reivindicación 1. Las enseñanzas de la presente invención pueden ser usadas también para recolectar médula ósea y/o células madre. Las enseñanzas de la presente invención también pueden ser

usadas para tener acceso a tejido corporal o cavidades corporales diferentes a la médula ósea en un humano o una especie animal.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Un entendimiento mas completo y riguroso de las presentes modalidades y ventajas de las mismas puede ser adquirido haciendo referencia a la siguiente descripción tomada en conjunción con los dibujos que lo acompañan, en los cuales los números de referencia indican las características, y donde:

La FIGURA 1A muestra una ilustración como ejemplo de un aparato maniobrable para penetrar la médula ósea de un hueso;

La FIGURA 1B es un dibujo esquemático que muestra una vista en explosión del aparato en la FIGURA 1A;

La FIGURA 1C es un dibujo esquemático que muestra una vista del extremo del aparato en la FIGURA 1A;

La FIGURA 1D es un dibujo esquemático que muestra un ejemplo del impulsor, y el conector que incorpora las enseñanzas de la presente invención;

La FIGURA 1E es un dibujo esquemático que muestra un ejemplo de un montaje penetrador que puede ser embragado de forma que se pueda soltar con una manija de acuerdo con enseñanzas de la presente invención;

La FIGURA 1F es un dibujo esquemático en sección con porciones desprendidas que muestran una vista despiezada de un montaje penetrador que tiene un penetrador externo y un penetrador interno que puede ser embragado de forma que se puede soltar con una manija de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención;

La FIGURA 1G es un dibujo esquemático que muestra una vista ampliada de una punta formada en un penetrador interno que puede estar de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención;

La FIGURA 1H es un dibujo esquemático que muestra una vista ampliada de una punta formada en un penetrador externo de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención;

La FIGURA 1I es un dibujo esquemático en sección y en elevación con porciones desprendidas que muestran un ejemplo de un aparato que se comunica con la médula ósea de un hueso de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención;

La FIGURA 2 muestra un ilustración como ejemplo de un aparato para penetrar la médula ósea de un hueso de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención;

La FIGURA 3A muestra una ilustración como ejemplo de un aparato maniobrable para penetrar la médula ósea de un hueso de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención;

La FIGURA 3B muestra una ilustración como ejemplo de un aparato maniobrable para penetrar la médula ósea de un hueso de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención;

La FIGURA 3C muestra una ilustración como ejemplo de un aparato maniobrable para penetrar la médula ósea de un hueso de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención;

La FIGURA 3D es un dibujo esquemático que muestra una vista isométrica de un recipiente maniobrable para encerrar un montaje penetrador de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención;

La FIGURA 4A muestra otra ilustración que da un ejemplo de un aparato para penetrar la médula ósea de un hueso;

La FIGURA 4B es un dibujo esquemático en sección con porciones desprendidas que muestran un ejemplo de un montaje penetrador que puede ser embragado de forma que se pueda soltar con un eje conductor;

La FIGURA 4C es un dibujo esquemático en sección con porciones desprendidas que muestran otro ejemplo de una abertura formada en un montaje penetrador que puede ser embragado de forma que se pueda soltar con un eje conductor;

La FIGURA 4D es un dibujo esquemático en sección con porciones desprendidas que muestran otro ejemplo de una abertura formada en un montaje penetrador que puede ser embragado de forma que se pueda soltar con un eje conductor;

La FIGURA 5A muestra una ilustración como ejemplo de un dispositivo auxiliar que puede ser modificado para usar con un aparato maniobrable para penetrar la médula ósea de un hueso;

La FIGURA 5B muestra una ilustración como ejemplo de un aparato que recibe energía de un motor maniobrable para penetrar la médula ósea de un hueso y compatible con la operación de un dispositivo auxiliar; y

y La FIGURA 6A es un dibujo esquemático que muestra una vista despiezada de otro ejemplo de un aparato maniobrable para penetrar la médula ósea de un hueso;

La FIGURA 6B es un dibujo esquemático que muestra otro ejemplo de un aparato maniobrable para penetrar la médula ósea de un hueso; y la FIGURA 7 es un dibujo esquemático, despiezado que muestra un ejemplo de un accesorio satisfactorio para acoplar los tubos con una boca de acceso y penetrador de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

Algunas modalidades preferidas y sus ventajas son mejor entendidas por referencia a las FIGURAS 1A -7 donde los números hacen referencia a las mismas y similares partes.

Diversos aspectos de la presente invención pueden ser descritos con respecto al tratamiento de pacientes humanos. Sin embargo, el aparato y enseñanzas que incorporan los métodos de la presente invención pueden ser usados para tratar también pacientes veterinarios.

Existen ocasiones en los que la disponibilidad o conveniencia de tener un engranaje operado por batería para acceso interóseo (IO) no es posible. Tales condiciones pueden involucrar operaciones militares especiales donde temperaturas extremas y severas restricciones de peso limitan lo que puede ser cargado a la batalla. Lo mismo puede ser cierto para los servicios médicos de emergencia (EMS) civiles o los primeros en responder donde la larga vida de anaquel o uso poco frecuente hacen que la conveniencia de un engranaje operado por batería sea poco práctica. Por esta razón, un engranaje manual ofrece ciertas ventajas sobre un engranaje operado por batería. El establecer acceso interóseo con un engranaje manual puede algunas veces tomar más tiempo que con un engranaje operado por batería. Sin embargo, un hueso puede ser penetrado y se puede crear un acceso a la médula ósea asociada usando cualquier engranaje. Cuando se usa un engranaje manual, la fuerza manual puede ser ejercida sobre la manija o empuñadura para insertar un penetrador o aguja dentro del hueso para lograr acceso a la médula ósea. Un engranaje manual puede también ser un respaldo útil en casos donde un engranaje operado por batería no funcione, por ejemplo, debido a una fuente de energía agotada.

Las FIGURAS 1A, 1B Y 1C muestran una modalidad de engranaje manual 10a donde la manija 12a incluye el eje conductor 16a. El engranaje manual 10a puede también incluir un mecanismo de trinquete opcional tal como el que se muestra en la FIGURA 3A. La manija 12a puede ser formada en una variedad de formas, tales como empuñaduras para los dedos 20. La manija 12a puede ser formada de materiales satisfactorios para un solo uso o desechables. La manija en forma de T 12e (véase la FIGURA 3C), la manija sustancialmente redonda u ovalada 12a (véase la FIGURA 1A y 1B), la manija de empuñadura tipo pistola 12b (véase la FIGURA 2) o puede ser usada cualquier otra forma ergonómicamente diseñada apropiada para asir con la mano o dedos durante la inserción manual de un penetrador.

Diversas técnicas pueden ser usadas satisfactoriamente para embragar de forma que se pueda soltar o adherir una manija con un conector y/o penetrador asociados. Para algunas aplicaciones una manija y un conector asociado pueden ser formados como una sola unidad. Véase las FIGURAS 6A y 6B. En tal configuración la combinación de manija/conector es maniobrable para adherirla a la boca de conexión de un penetrador de tejido. La manija y el conector pueden ser o no ser desmontables el uno del otro. Para otras aplicaciones, una manija puede ser embragada de forma que se pueda soltar a una boca de conexión y el penetrador asociado sin el uso de un conector.

La FIGURA 1B muestra el aparato 10a con los componentes separados. La manija 12a incluye empuñaduras opcionales para los dedos o apoyos para los dedos 20. El eje conductor o accesorio 16a puede embragarse de forma que se pueda soltar con el extremo 181 del conector 180. El penetrador interno o trócar 220 se extiende desde el extremo 182 del conector 180. El conector 180 y el penetrador interno adjunto 220 pueden embragarse de forma que se pueda soltar con cada uno de los accesorios tipo Luer, las conexiones de rosca u otros accesorios adecuados formados sobre el primer extremo 201 y la boca de conexión 200. El penetrador externo 210 se extiende desde el segundo extremo 202 del centro 200.

La FIGURA 1C muestra un extremo en la vista del aparato 10a.

La abertura 186 de la FIGURA 1D puede ser formada en el primer extremo 181 para recibir el eje conductor asociado 16a. Véase la FIGURA 1D. La abertura 186 puede ser formada con varias configuraciones y/o dimensiones. Para algunas solicitudes la abertura 186 puede incluir un conducto o canal formado para recibir porciones del eje conductor 16a. Una o más redes 136 pueden ser formadas en el extremo 181 extendiéndose desde la abertura 186. Los segmentos abiertos o espacios vacíos 138 pueden ser formados entre las redes 136. Las respectivas proyecciones 146 que se extienden de porciones adyacentes de la manija 12a pueden ser embragadas de forma que se puedan soltar con redes 136 y espacios vacíos 138. La abertura 186 y la red asociada 136 pueden ser usada para unir de forma que se pueda soltar el conector 180 con un engranaje manual o un engranaje con motor. Un ejemplo de un engranaje con motor se muestra en la FIGURA 5B.

La FIGURA 1E muestra una vista ampliada del montaje penetrador 160.

Como se muestra en la FIGURA 1F, el montaje penetrador 160 puede incluir el conector 180, la boca de conexión y la boca de conexión asociada 200, el penetrador externo 210 y el penetrador interno 220. El montaje del penetrador 160 puede incluir un penetrador externo tal como una cánula, tubo hueco o broca hueca y un penetrador interno tal como un estilete o trócar. Varios tipos de estiletes y/o trócars pueden ser dispuestos dentro de un penetrador externo. Para algunas solicitudes el penetrador externo o cánula 210 puede ser descrito como un tubo generalmente alargado de un tamaño para recibir ahí un penetrador interno o estilete 220. Porciones del penetrador interno 220 pueden ser dispuestas dentro del conducto longitudinal 184 que se extiende a través del penetrador externo 210. El diámetro externo del penetrador interno 220 y el diámetro interno del conducto longitudinal 184 puede ser seleccionado de tal forma que el penetrador interno 220 pueda ser dispuesto en forma desplazable dentro del penetrador externo 210.

El disco de metal 70 puede ser dispuesto dentro de la abertura 186 para ser usado en el conector 180 que se une de forma que se pueda soltar con un eje conductor magnético. Para algunas solicitudes, el eje conductor 16a puede ser magnetizado. El extremo 223 del penetrador interno 220 es preferiblemente espaciado del disco de metal 70 con un material aislante o eléctricamente no conductor dispuesto entre ellos.

La punta 211 del penetrador externo 210 y/o la punta 222 del penetrador interno 220 puede ser maniobrable para penetrar hueso y la médula ósea asociada. La configuración de las puntas 211 y/o 222 pueden ser seleccionadas para penetrar un hueso u otras cavidades corporales con trauma mínimo. El primer extremo o punta 222 del penetrador interno 220 puede ser de forma trapezoide y puede incluir una o más superficies cortantes. En una modalidad el penetrador externo 210 y el penetrador interno 220 pueden ser molidos juntos como una unidad durante un proceso de fabricación asociado. El proveer una adaptación adecuada permite que las respectivas puntas 211 y 222 actúen como una sola unidad perforadora que facilita la inserción y minimiza daños mientras que porciones del montaje penetrador 160 son insertadas en un hueso y la médula ósea asociada. El penetrador interno 220 puede también incluir una ranura longitudinal (que no se muestra expresamente) que corre a lo largo del lado del penetrador interno 220 para permitir que astillas de hueso y/o tejidos salgan del sitio de inserción mientras el montaje penetrador 160 perfora más profundo en un hueso asociado. El penetrador externo 210 puede ser formado de acero inoxidable, titanio, u otros materiales de fuerza adecuada y durabilidad para penetrar hueso.

La boca de conexión 200 puede ser usada para estabilizar el montaje penetrador 160 durante la inserción de un penetrador asociado en la piel del paciente, tejido blando y hueso adyacente en el sitio de inserción seleccionado. El primer extremo 201 de la boca de conexión 200 puede ser maniobrable para embragar de forma que se pueda soltar o acoplada con el conector asociado 180. El segundo extremo 202 del centro 200 puede tener un tamaño y configuración compatible con un sitio de inserción asociado para el penetrador externo 210. La combinación de la boca de conexión 200 con el penetrador externo 210 puede algunas veces ser denominado como un “aparato de penetración” o aguja intraósea.

Para algunas solicitudes el conector 180 puede ser descrito como un tubo generalmente cilíndrico definido en parte por el primer extremo 181 y el segundo extremo 182. El exterior del conector 180 puede incluir una porción ampliada que disminuye gradualmente adyacente al extremo 181. Una pluralidad de bordes longitudinales 190 pueden ser formados en el exterior del conector 180 para permitir que un operador agarre el montaje penetrador asociado 160 durante el acoplamiento con un eje conductor. Véase la FIGURA 1E. Los bordes longitudinales 190 también permiten que el conector 180 sea agarrado para desembragar de la boca de conexión 200 cuando el penetrador externo 210 ha sido insertado en un hueso y la médula ósea asociada.

El segundo extremo 182 del conector 180 puede incluir la abertura 185 con un tamaño para recibir el primer extremo 201 del centro 200 allí. Las roscas 188 pueden ser formadas en la abertura 185 adyacente al segundo extremo 182 del conector 180. Un accesorio roscado 188 puede ser usado en un conector 180 para embragar de forma que se pueda soltar con el accesorio roscado 208 adyacente al primer extremo 201 del centro 200.

El primer extremo 201 del centro 200 puede incluir un conector roscado 208 u otro accesorio apropiado en el exterior del mismo. El primer extremo 201 puede tener una configuración tipo pin generalmente cilíndrico compatible con un segundo extremo o extremo de caja 182 con embrague de forma que se pueda soltar del conector 180.

Para algunas aplicaciones el extremo 202 de la boca de conexión 200 puede tener la configuración general de pestaña. Una ranura angular o el surco 204 con una forma para recibir un extremo de la cubierta protectora o la tapa de la aguja 234 puede ser formada en el extremo 202. La ranura o surco 204 puede ser usado para embragar de forma que se pueda soltar la cubierta 234 con el montaje penetrador 160. Véase las FIGURAS 1A, 1E y 2. Para algunas solicitudes la cubierta 234 puede ser descrita como un tubo generalmente hueco que tiene un extremo redondeado 232. La cubierta 234 puede ser dispuesta dentro de la ranura asociada 204 para proteger porciones del penetrador externo 210 y del penetrador interno 220 antes de ser acoplados con una manija asociada. La cubierta 234 puede incluir una pluralidad de bordes longitudinales 236 formados en el exterior del mismo. Los bordes longitudinales 236 cooperan entre ellos para permitir la instalación y el retiro de la cubierta o tapa de la aguja 234 sin contaminar las porciones de un penetrador asociado. La cubierta 234 puede ser formada de varios plásticos y/o metales.

Las dimensiones y configuración del segundo extremo 202 de la boca de conexión 200 pueden ser variados para acomodar varios sitios de inserción y/o pacientes. La boca de conexión 200 puede ser usada satisfactoriamente con una amplia variedad de pestañas u otras configuraciones compatibles para contactar la piel del paciente. También, el extremo 202 y la pestaña asociada puede ser usada con una amplia variedad de bocas de conexión. La presente invención no está limitada a la boca de conexión 200, el extremo 202 o la pestaña asociada. El conducto 206 puede extenderse desde el primer extremo 201 a través del segundo extremo 202. El diámetro interno del conducto 206 puede ser seleccionado para embragar con seguridad el diámetro externo del penetrador 210. Las dimensiones y configuración del conducto 206 pueden ser seleccionadas para mantener un montaje penetrador asociado embragado a la boca de conexión 200.

La FIGURA 1G muestra una vista ampliada de la punta 222 formada en el extremo del penetrador interno 220 dispuesto dentro del penetrador externo 210. La FIGURA 1H muestra una vista ampliada de la punta 211 formada en el extremo del penetrador externo 210.

En una modalidad de la invención los pasos para penetrar en la médula ósea pueden incluir girar o rotar un eje conductor para insertar el penetrador 24 (véase la FIGURA 4A), el penetrador 110 (véase la FIGURA 4B) o el penetrador 210 (véase la FIGURA 1A-1B) en un hueso y la médula ósea asociada usando un movimiento rotacional , desembragando un eje conductor asociado del conector 80 o 180 y desembragando el conector 80 o 180 de la boca de conexión asociada 100 o 200 dejando la boca de conexión 100 o 200 y el penetrador acoplado 24, el penetrador 110 o el penetrador 210 dispuestos en la médula ósea. La profundidad de penetración dentro de un hueso y la médula ósea asociada puede ser determinada por la distancia entre el segundo extremo 102 de la boca de conexión 100 y el final extremo de la punta 30 o la punta 111 o la distancia entre el segundo extremo 202 y la boca de conexión 200 y el final extremo de la punta 211. Para algunas solicitudes, la conexión roscada o accesorios 108 o 208 pueden permitir el acoplamiento con varios tipos de *Luer locks* y/o accesorios Luer asociados con tubos intravenosos o una jeringa con el primer extremo 101 de la boca de conexión 100 o el primer extremo 201 de la boca de conexión 200.

La FIGURA 1I muestra el penetrador externo o cánula 110 insertados dentro del hueso 130 y la médula ósea asociada 140. Varios tipos de conexiones pueden ser usadas para comunicar fluidos con la médula ósea 140 por medio del penetrador externo 210 pueden entonces ser usados para conectar los tubos intravenosos 150 al penetrador externo 210. Un conector 132 de ángulo recto tiene la ventaja de permitir que los tubos 150 sean conectados al penetrador externo 110 a un ángulo que no doble o pellizque el lumen de los tubos 150. Una contratuerca 133 puede ser usada para embragar el conector 132 de ángulo recto con la boca de conexión 200.

La FIGURA 1I ilustra solo un ejemplo de un conector que puede ser usado para comunicar fluidos entre el penetrador externo 110 y los tubos 150. Los tubos intravenosos pueden ser usados para proveer fluidos intravenosos y/o medicamentos a la médula ósea asociada. Los tubos pueden también ser usados para tomar una muestra de sangre de la médula ósea. Otros conectores o adaptadores pueden también ser usados para conectar el penetrador a un tubo intravenoso, otros tipos de tubos y/o una jeringa. Véase la FIGURA 7.

El aparato formado de acuerdo con las enseñanzas de la presente divulgación puede tener diseños ergonómicos que permiten la presión o fuerzas de inserción, por ejemplo, fuerza manual, a ser aplicada con relativa facilidad y al mismo tiempo permitir la acción de rotación de una manija asociada. En la FIGURA 3C el eje conductor16 con la manija asociada 12e puede ser alineada con la posición anatómicamente neutra de la mano y muñeca de un operador mientras hace la función de pronación y supinación. La alineación puede permitir una mejor orientación axial de un montaje penetrador mientras un penetrador asociado es insertado en un hueso y la médula ósea asociada con menos riesgo de movimiento excesivo y/o desalineación del penetrador que puede resultar en una

ampliación no deseada y/o elongación de un agujero de inserción asociado. Las fuerzas de inserción no son limitadas a rotación pero pueden incluir fuerzas axiales recíprocas o directas aplicadas por fuerza manual.

La Figura 2 muestra otro ejemplo del aparato que puede ser usado para insertar un penetrador en la médula ósea de acuerdo con las enseñanzas de la presente divulgación. La Figura 2 muestra el engranaje manual 10b donde la manija 12b incluye el eje conductor16b. El engranaje manual 10b puede también incluir un mecanismo de trinquete opcional tal como el que se muestra en la Figura 3A. La manija 12b puede ser embragada de forma que se pueda soltar con el montaje penetrador 160 y para cualquier otro montaje penetrador que incorpore las enseñanzas de la presente divulgación.

El aparato 10c como se muestra en la FIGURA 3A puede también incluir un primer eje conductor 16a y un segundo eje conductor 16c. Los ejes conductores 16a y 16c pueden incluir sus respectivos mecanismos de trinquete 14. El eje conductor 16a y 16c pueden ser dispuestos en diferentes ángulos con respecto a la manija 12c para acomodar diferentes sitios de inserción para un montaje penetrador asociado y/o para acomodar diferentes tipos de montajes penetradores. Los ejes conductores 16a y 16c pueden tener el mismo corte transversal de forma redondeada o pueden tener diferentes cortes transversales.

Para modalidades de la presente invención como la que se muestra en la FIGURA 3A, el aparato 10c puede incluir la manija 12c que tiene por lo menos una cámara 40 dispuesta allí. La configuración y tamaño de la cámara 40 (como se muestra en las líneas de puntos en la FIGURA 3A) pueden ser seleccionadas para acomodar uno o mas montajes penetradores y/u otros dispositivos. La tapa 42 puede ser asegurada en un extremo de la manija 12c para retener un montaje penetrador u otro dispositivo dentro de la cámara 40.

Como se discute más tarde en mayor detalle, los montajes penetradores son preferiblemente dispuestos dentro de un recipiente sellado antes de ser usado. Un ejemplo de un recipiente que incorpora las enseñanzas de la presente divulgación es mostrado en la Figura 3D. El montaje penetrador 160 se muestra en las líneas de puntos en la cámara 40 para indicar que varias piezas aparte del recipiente 43 pueden ser dispuestas satisfactoriamente dentro de una manija de acuerdo con las enseñanzas de la presente divulgación. La cámara 40 puede ser configurada para acomodar uno o más recipientes 43 y/o múltiples dispositivos.

El aparato 10d como se muestra en la FIGURA 3B puede incluir la manija 12d que tiene una configuración modificada como se compara a las manijas previamente descritas. El eje conductor 16b puede tener cuatro lados que definen un corte transversal generalmente cuadrado o rectangular. El eje conductor 16b puede también tener cinco (5) lados, seis (6) lados o una forma de llave. La manija 12d también incluye la cámara 40 con el recipiente 43 dispuesto allí. Como se mencionó previamente, el aparato 10e como se muestra en la FIGURA 3C puede incluir generalmente una manija en forma de T 12e.

Como se muestra en la FIGURA 3D, el recipiente 43 incluye una tapa adjunta 44. La tapa 44 incluye una lengüeta 46 configurada para abrir de forma abatible con uno o más dedos de la mano. La tapa 44 del recipiente 43 puede abrirse con una mano de un operador. Con la tapa 44 abierta, un operador puede engranar un montaje penetrador con un eje conductor de un engranaje manual o motorizado que se sostiene en la otra mano del operador. Una correa flexible 48 puede ser usada para embragar de forma que se pueda soltar la tapa 44 con el recipiente 43. Un recipiente que incorpore las enseñanzas de la presente divulgación permite que un montaje penetrador sea retenido en un ambiente estéril. Cuando el uso del montaje penetrador es requerido, un engranaje manual o motorizado puede ser engranado con un montaje penetrador incorporando las enseñazas de la presente divulgación sin contaminar el montaje penetrador. Como se discute mas tarde en mayor detalle varios mecanismos tales como imanes, anillos-o y/o bolas de detención pueden ser usados satisfactoriamente para permitir el embrague de forma que se pueda soltar de un eje conductor con un montaje penetrador.

El mecanismo de trinquete 14 (Véase la FIGURA 3A, 3B y 3C) es un componente opcional que puede ser incluido en algunas modalidades para proveer apalancamiento adicional para la inserción de un penetrador asociado. Por ejemplo, un trinquete puede funcionar engranando un conector acoplado a una boca de conexión de un montaje de aguja cuando el poder giratorio es aplicado en una dirección junto con las manecillas del reloj. El mecanismo de trinquete 14 puede ser reversible de tal forma que una manija asociada pueda ser rotada en una dirección hacia o en contra de las manecillas del reloj. Un aparato que incorpora las enseñanzas de la presente divulgación puede incluir un collar giratorio (que no se muestra expresamente) configurado para cerrar y abrir el mecanismo de un trinquete reversible para poder cambiar la dirección de rotación. Las enseñanzas de incorporación de los ejes conductores de la presente divulgación pueden ser conectadas al mecanismo de trinquete 14 para aplicar la fuerza giratoria en una sola dirección. El mecanismo de trinquete 14 puede ser un tipo “silencioso”, incluyendo tres cojinetes de bolas (que no se muestran expresamente) configurados para producir un efecto deseado sin el ruido producido por un trinquete convencional. Los ejes conductores pueden también ser acoplados para manejar enseñanzas incorporadas de la presente divulgación (que no se muestran expresamente) sin el uso de un mecanismo de trinquete 14.

Diversos tipos de penetradores y montajes penetradores pueden ser usados satisfactoriamente con una manija incorporando las enseñanzas de la presente divulgación. Los ejemplos de tales penetradores y montajes penetradores incluyen, pero no se limitan a, montaje penetrador 22 como se muestra en la FIGURA 1A, el montaje penetrador 22 como se muestra en la FIGURA 4A y el montaje penetrador 60 como se muestra en la FIGURA 4B. Para algunas solicitudes el montaje penetrador 22 puede incluir un conector 80, la boca de conexión 100 y el penetrador 24 como se muestra en la FIGURA 4A. Para algunas solicitudes el montaje penetrador 60 puede incluir el conector 80, la boca de conexión 100, la cánula 110 y el trócar 120 como se muestra en la FIGURA 4B. Para algunas solicitudes el montaje penetrador 160 puede incluir el conector 180, la boca de conexión 200, la cánula 210 y el trócar o estilete 220 como se muestra en la FIGURA 1A. El aparato y los métodos que incorporan las enseñanzas de la presente divulgación pueden ser usadas con una amplia variedad de manijas, conectores, bocas de conexión y penetradores. La presente invención no se limita a las manijas, conectores, pestañas, penetradores y/o montajes penetradores como se muestran en las FIGURAS 1A – 6B.

Para algunas aplicaciones un montaje penetrador puede incluir solo un penetrador, hueco. Para otras aplicaciones un montaje penetrador puede incluir un penetrador externo tal como una cánula, una aguja hueca o una broca hueca y un penetrador interno tal como un estilete, trócar u otro dispositivo desmontable dispuesto dentro del penetrador externo. El penetrador 24 es un ejemplo de un solo penetrador, hueco. Véase la FIGURA 4A. El penetrador 24 puede incluir uno o mas postes laterales (que no se muestran expresamente). Las cánulas 110 y 210 son ejemplos de penetradores externos. El trócar 120 y el estilete 220 son ejemplos de un penetrador interno. Véase las FIGURAS 1B y 1E.

El tamaño de un penetrador puede variar dependiendo de la solicitud deseada para el montaje penetrador asociado. Los penetradores pueden ser relativamente pequeños para pacientes pediátricos, de tamaño mediano para adultos y grandes para adultos demasiado grandes. Por medio de un ejemplo, un penetrador puede variar en longitud desde cinco (5) mm a treinta (30) mm. El diámetro de un penetrador puede variar desde un calibre dieciocho (18) a calibre diez (10). La longitud y diámetro del penetrador usado en una solicitud particular puede depender en el tamaño de un hueso al cual se le va a aplicar el aparato. Los penetradores pueden ser provistos en una amplia variedad de configuraciones que dependen de los propósitos clínicos que se pretenden para la inserción del penetrador asociado. Por ejemplo, puede existir una configuración para administrar fármacos y/o fluidos a la médula ósea de un paciente y una configuración alternativa para muestrear médula ósea y/o sangre de un paciente. Otras configuraciones pueden ser adecuadas para biopsia de hueso y/o de tejido. Algunos penetradores pueden ser apropiados para más de un propósito. La configuración y tamaño de un penetrador pueden también variar dependiendo del sitio elegido para la inserción de cada penetrador.

Como se muestra en la FIGURA 4A, el montaje penetrador 22 puede incluir el conector 80, la boca de conexión y la pestaña asociada 100 y el penetrador 24. Para algunas aplicaciones el penetrador 24 puede ser generalmente descrito como una aguja hueca satisfactoria para comunicar fluidos con la médula ósea. El penetrador 24 puede ser configurado para penetrar hueso, médula ósea, u otros tejidos o cavidades de un cuerpo. Varios tipos de agujas intraóseas y/o brocas huecas pueden ser usadas como el penetrador 24. La punta 30 de un penetrador 24 puede ser satisfactoria para taladrar un agujero en un hueso en respuesta a la rotación de una manija 22. Se puede formar una abertura (que no se muestra expresamente) en el penetrador 24 aproximado a la punta 30 para permitir la comunicación de fluidos entre un conducto de flujo de fluidos (no se muestra expresamente) formado en el penetrador y la médula ósea adyacente.

Como se muestra en la FIGURA 4A y 4B, la boca de conexión 100 puede ser usada para estabilizar un montaje penetrador durante la inserción de un penetrador asociado a través de la piel de un paciente, el tejido blando y el hueso adyacente en un sitio de inserción seleccionado. El primer extremo 101 de la boca de conexión 100 puede ser maniobrable para embragar de forma que se pueda soltar o acoplamiento con un conector asociado 80. El segundo extremo 102 y la pestaña asociada de la boca de conexión 100 puede tener un tamaño y configuración compatible con un sitio de inserción asociado para el penetrador 24. La combinación de la boca de conexión 100 con el penetrador 24 puede algunas veces llamarse “un aparato penetrador o montaje”.

Diversas técnicas pueden ser usadas satisfactoriamente para embragar de forma que se pueda soltar el conector 80 con la boca de conexión 100 y el penetrador 24. Por ejemplo, se pueden usar satisfactoriamente varios tipos de aseguradores mecánicos incluyendo, pero no limitado a, accesorios mecánicos y conectores roscados y/o contratuercas Luer para embragar de forma que se pueda soltar una manija con un penetrador de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención.

Para algunas aplicaciones, el conector 80 puede ser descrito como una varilla generalmente cilíndrica que se define en parte por el primer extremo 81 y el segundo extremo 82. El conducto longitudinal 84 puede extenderse desde el primer extremo 81 a través de una porción del conector 80. Para modalidades como las que se muestran en la FIGURA 4B el conducto 84 termina preferiblemente antes del disco 70. Para algunas solicitudes el conducto longitudinal 84 puede hacerse de un tamaño para recibir un estilete o trócar. Véase la FIGURA 4B. Para otras solicitudes el conector 80 puede ser usado satisfactoriamente sin el conducto longitudinal 84.

Una abertura ampliada puede ser formada en el primer extremo 81 para recibir el eje de conducción 16. El accesorio roscado 88 puede ser formado adyacente al segundo extremo 82 del conector 80 para ser usado en el embrague de forma que se pueda soltar del conector 80 con el primer extremo 101 de la boca de conexión 100. Para algunas solicitudes una pluralidad de bordes o hendiduras 90 pueden ser formadas en el exterior del conector 80 para permitir que un operador agarre el montaje penetrador 22 durante el acoplamiento con el eje conductor 16. Los bordes o hendiduras 90 también permiten que el conector 80 sea agarrado para desengranar de la boca de conexión 100 cuando el penetrador 24 ha sido insertado en un hueso y la médula ósea asociada.

Para algunas aplicaciones el extremo 102 de la boca de conexión 100 puede incluir una ranura anular o surco 104 de un tamaño para que reciba un extremo de la cubierta protectora 32. La ranura o surco 104 puede ser usada para embragar de forma que se pueda soltar la cubierta 32 con el montaje penetrador 22 y/o el montaje penetrador 60. Véase la FIGURA 4B. Para algunas aplicaciones la cubierta 32 puede ser descrita como un tubo generalmente hueco que tiene un extremo redondeado 34. La cubierta 32 puede ser dispuesta dentro de la ranura asociada 104 para proteger porciones de un penetrador antes de acoplar con un engranaje manual o motorizado. La cubierta 32 puede ser formada de varios plásticos y/o metales y puede ser usada con modalidades de montaje penetrador alternas.

Las dimensiones y configuración del segundo extremo 102 de la boca de conexión 100 pueden ser variadas para acomodar varios sitios de inserción y/o pacientes. El conducto 106 puede extenderse desde el primer extremo 101 a través de la boca de conexión 100 al segundo extremo 102. El diámetro interno del conducto 106 puede ser seleccionado para engranar con seguridad el diámetro externo del penetrador 24 y/o el diámetro externo de la cánula 110. Las dimensiones y configuración del conducto 106 pueden ser seleccionadas para mantener un penetrador asociado engranado con seguridad con la boca de conexión 100. Varias técnicas y métodos pueden ser usados para asegurar un penetrador con una boca de conexión que incluye, pero no esta limitado a, estriado, granallado, pestañas (que no se muestran expresamente) pegamento y/o estrías.

El primer extremo 101 de la boca de conexión 100 puede incluir la conexión roscada 108 u otro accesorio adecuado en el exterior del mismo. El primer extremo 101 puede tener una configuración tipo pin generalmente cilíndrica compatible para embragar de forma que se pueda soltar el segundo extremo o extremo de caja 82 del conector 80. La conexión roscada 88 puede ser embragada de forma que se pueda soltar con roscas 108.

Los conectores 80, 80b, 80c y 80d pueden tener configuraciones externas similares y dimensiones como se muestra respectivamente en las FIGURAS 4A, 4B, 4C y 4D. Sin embargo, las dimensiones y configuraciones de los conectores que incorporan las enseñanzas de la presente divulgación pueden ser modificados sustancialmente al ser comparados con los conectores 80, 80b, 80c y 80d.

La abertura 86 en cada conector 80 puede tener varias configuraciones y dimensiones para embragar de forma que se pueda soltar con un eje conductor asociado. Para algunas aplicaciones un eje conductor puede tener cuatro lados, cinco lados, seis lados, u ocho lados. Un eje conductor también puede tener un corte transversal “en forma de D”. El eje conductor puede también ser redondo o de cualquier otra configuración acuñada. Los ejes de conducción y las aberturas asociadas en un conector pueden ser disminuidas gradualmente en relación con cada una (que no se muestra expresamente).

El eje conductor 16 como se muestra en la FIGURA 4A puede tener cinco lados. La abertura correspondiente 86b como se muestra en la FIGURA 4B también puede incluir cinco lados compatibles para recibir de forma que se pueda soltar el eje conductor 16. Para algunas aplicaciones, el disco metálico 70 puede ser dispuesto dentro de la abertura 86b opuesto del extremo 81. El disco metálico 70 puede ser usado satisfactoriamente para embragar de forma que se pueda soltar el montaje penetrador 60 como se muestra en la FIGURA 4B con un eje conductor formado de materiales que son magnetizados. El eje conductor 16 puede incluir o incorporar un imán configurado para embragar de forma que se pueda soltar el disco metálico 70 dispuesto dentro del montaje penetrador 60. La cooperación entre el disco metálico 70 y el eje conductor magnetizado 16 permite remover un montaje penetrador de un recipiente tal como el recipiente 43.

Para otras aplicaciones uno o mas imanes 72 y 74 pueden ser dispuestos dentro de los lados de la abertura 86 para embragar de forma que se pueda soltar un eje conductor asociado con el conector 80b. Los imanes 72 y 74 son mostrados en líneas de puntos en la FIGURA 1B. Los imanes 72 y/o 74 pueden ser usados para embragar de forma que se pueda soltar un conector con un eje conductor formado de una aleación de metal apropiada u otros materiales.

Para las modalidades de la presente invención tal como las que se muestran en la FIGURA 4C, la abertura 86c puede tener un corte transversal de forma generalmente circular. El anillo-O 96 puede ser dispuesto dentro de la abertura 86c del conector 80c. El anillo-O 96 puede formar un engranaje satisfactorio con un eje conductor asociado que tiene un corte transversal correspondiente generalmente circular. Los ejes conductores 16a y 16c como se muestran en la FIGURA 3A pueden tener un corte transversal generalmente circular.

El conector 80d como se muestra en la FIGURA 4D puede incluir una bola 96 y un resorte 98 que engrana un seguro o ranura (que no se muestra expresamente) en un eje conductor. Un mecanismo de bola de detención 96 y resorte 98 pueden cooperar entre ellos para embragar de forma que se pueda soltar el conector 80d y el montaje penetrador asociado con un eje conductor. Otros mecanismos también pueden ser usados satisfactoriamente para embragar de forma que se pueda soltar un eje conductor con un conector de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención. Tales mecanismos incluyen pero no están limitados a conectores de anillo de retención (que no se muestran expresamente), conectores de enganche y cuña (que no se muestran expresamente), y conexiones similares que se pueden soltar.

Para modalidades como las que se muestran en la FIGURA 4B, pueden ser usados varios tipos de conexiones roscadas u otros accesorios adecuados. El extremo 82 del conector 80 preferiblemente incluye una abertura ampliada o conducto de tamaño para recibir el primer extremo 101 de la boca de conexión 100. Las roscas 88 formadas dentro del extremo 82 pueden ser embragadas para poder soltar con roscas 108 formadas en el exterior del extremo 101.

Para las modalidades de la presente invención tales como la que se muestra en la FIGURA 4B, el montaje penetrador 60 puede incluir un penetrador externo tal como una cánula, una aguja hueca o una broca hueca y un penetrador interno tal como un estilete o un trócar. Varios tipos de estiletes y/o trócares pueden ser dispuestos dentro de un penetrador externo. Para algunas aplicaciones, el penetrador externo o cánula 110 puede ser descrito como teniendo un tubo hueco, alargado con forma para recibir el penetrador interno o trócar 120 allí. Las porciones del trócar 120 pueden ser dispuestas dentro del conducto longitudinal 84 que se extiende a través del conector 80. El diámetro externo del trócar 120 y el diámetro interno del conducto longitudinal 84 puede ser seleccionado de tal forma que el trócar 120 pueda ser engranado con seguridad con el conector 80. Para algunas solicitudes, el disco metálico 70 puede ser dispuesto dentro de la abertura 86 adyacente al trócar 120.

La punta 111 del penetrador externo 110 y/o punta 112 del penetrador interno 120 puede ser maniobrable para penetrar hueso y médula ósea asociada. La configuración de las puntas 111 y/o 121 pueden ser seleccionadas para penetrar un hueso u otra cavidad corporal con mínimo trauma. El primer extremo o punta 121 del trócar 120 puede incluir una o más superficies cortantes. En una modalidad el penetrador externo 110 y el penetrador interno 120 puede ser molido por separado durante el proceso de fabricación y después alineado para asegurar un ajuste exacto para permitir que las respectivas puntas 111 y 121 actúen como una sola unidad perforadora para facilitar la inserción y minimizar daños mientras que las porciones del montaje penetrador 60 son insertadas en un hueso o la médula ósea asociada. La configuración resultante de las puntas 111 y 121 puede ser formada para penetrar un hueso u otras cavidades corporales con mínimo trauma.

El penetrador interno 120 puede también incluir un surco longitudinal (que no se muestra expresamente) que corre a lo largo del lado del penetrador interno 120 para permitir que las astillas de hueso y/o tejido para salir de un sitio de inserción mientras que el montaje penetrador 60 penetra más profundamente en un hueso asociado. La cánula 110 puede ser formada de acero inoxidable, titanio u otros materiales de fuerza y durabilidad adecuada para penetrar el hueso.

Una amplia variedad de herramientas accesorias y dispositivos son frecuentemente llevados por el personal de servicio medico de emergencia y/o los primeros en responder. El cortador de anillo 50 como es mostrado en la FIGURA 5A puede ser representativo de tales herramientas accesorias. El cortador de anillo 50 puede incluir la palanca para el pulgar 52 y el protector de dedo 54. La hoja del cortador de anillo 56 puede ser montada de modo que se pueda girar en el brazo 58 que se extiende desde la manija 12f.

Para algunas aplicaciones, la hoja del cortador de anillo 56 puede ser engranado con una boca de conexión que incorpore las enseñanzas de la presente divulgación. Por ejemplo, la hoja del cortador de anillo 56 puede ser embragada con seguridad con la boca de conexión 100b como se muestra en la FIGURA 5B. El primer extremo 101 de la boca de conexión 110b puede ser modificado para tener una abertura 86b similar a la abertura 86b como se describe con respecto al conector 80b. Para algunas solicitudes, las manijas 12, 12a, 12b, 12c, 12d y/o 12e puede ser embragado de forma que se pueda soltar con la boca de conexión o la boca de conexión 100b para ser usado en el anillo de rotación de la hoja de corte 56. Para otras solicitudes, el engranaje que recibe energía de un motor 312 puede ser acoplado con la boca de conexión o la boca de conexión 100b. El engranaje 312 puede incluir el motor eléctrico 314 junto con el eje conductor 300. Las baterías o la fuente de energía 318 puede ser dispuesta dentro del engranaje motorizado 312. El gatillo 320 puede ser usado para activar el motor 314.

Los ejemplos de los engranajes con motor que pueden ser usados con una boca de conexión o una pestaña se muestran en la Patente U.S. 6,183,442 que se titula “Tissue Penetrating Device and Methods of Using Same” y la Patente U.S. 5,554,154 que se titula “Intra-Osseus Needle Drill.” Los engranajes con motor también se muestran en la aplicación de patente U.S. pendiente No. de Serie 10/449,503 titulada “Apparatus and Method to Provide Emergency Access to Bone Marrow” archivada el 30 de Mayo, del 2003 y el No. de Serie 10/449,476 titulado “Apparatus and Method to Access Bone Marrow” archivada el 30 de Mayo, del 2003.

El tener un engranaje con motor confiable puede ser beneficioso para un operador en otras situaciones que requieren fuerzas giratorias o energía. Por ejemplo, el eje conductor 300 puede ser emparejado a una variedad de dispositivos auxiliares que pueden obtener su energía de movimiento giratorio o recíproco. Otros ejemplos de dispositivos accesorios o auxiliares (que no se muestran expresamente) que pueden ser acoplados con una manija de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención incluyen, pero no están limitadas a, dispositivos de fijación ortopédicos, dispositivos de succión portátiles, linternas o cualquier otro dispositivo médico o de campo que use una fuente de energía. Los acoplamientos para la linterna de un engranaje manual o motorizado pueden incluir una luz roja para propósitos de visión nocturna o una luz blanca (que no se muestra expresamente). Tales luces pueden ser del tipo LED.

Las FIGURAS 1A, 2, 3A-3C, 6A y 6B y 1B muestran modalidades de la presente divulgación que incluyen un engranaje manual que puede ser embragado de forma que se pueda soltar con una boca de conexión de acuerdo con las enseñanzas de la presente divulgación. El aparato 10f como se muestra en la FIGURA 6A puede incluir la manija 12f con el conector 280 que se formó como un componente integrado del mismo. Varios tipos de conexiones roscadas y/u otros accesorios pueden ser usados satisfactoriamente para embragar de forma que se pueda soltar el engranaje 10f con la boca de conexión 200. Para algunas solicitudes, la conexión roscada 188 puede ser formada dentro del conector 280 para embragar de forma que se pueda soltar con la conexión roscada 208 formada en la boca de conexión 200. En la FIGURA 6A, el aparato 10f puede incluir el penetrador o trócar 220 que se extiende desde la manija 12f.

La FIGURA 6B muestra el aparato 10g que incluye la manija 12g y la boca de conexión 200. Para las modalidades de la presente divulgación tales como las que se muestran en la FIGURA 6B, el aparato 10g no incluye un penetrador o trócar. La boca de la conexión 200 puede incluir el penetrador 24 previamente descrito con un puerto lateral o abertura 26 formada allí.

La FIGURA 7 es un dibujo esquemático que muestra un ejemplo de un accesorio tipo Luer o conexión tipo Luer que puede ser formada satisfactoriamente entre la boca de conexión 200 y un tubo intravenoso 150. El accesorio macho 144 puede ser insertado en un extremo del tubo 150. El accesorio macho 144 incluye preferiblemente una superficie cónica 62 diseñada para formar un sello hermético con una superficie cónica 64 formada con una boca de conexión 200 adyacente al extremo 210. Las superficies cónicas 62 y 64 cooperan entre ellas para formar porciones de un accesorio o conexión Luer hermético. La contratuerca Luer o el collar Luer 133 puede ser usado para engranar con seguridad la superficie cónica 62 con la 64. La contratuerca Luer 133 puede ser engranada con seguridad con las roscas 208 formadas en el exterior de la boca de conexión 200 adyacente al extremo 201. Después que la boca de conexión 200 y el penetrador asociado 210 han sido dispuestos en un sitio de inserción elegido, el accesorio tipo Luer macho 36 puede ser dispuesto en forma desplazable en el accesorio tipo Luer hembra 38. Los accesorios Luer 36 y 38 preferiblemente tienen superficies cónicas que se enganchan la una con la otra para formar un sello sustancialmente hermético entre ellas. El *Luer lock* 133 puede ser usado para embragar con seguridad para retener un engranaje seguro entre los accesorios Luer 36 y 38.

Aunque la presente invención y sus ventajas han sido descritas en detalle, debe entenderse que varios cambios, sustituciones y alternaciones pueden ser realizadas aquí sin apartarse del alcance de la invención según lo definen las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato penetrador operable penetrar un hueso y la médula ósea asociada, que comprende:

un penetrador externo, hueco (210) conectado a y extendiéndose desde una boca de conexión (200);

la boca de conexión (200) que tiene una o más indentaciones para asir;

un trócar interno (220) dispuesto de manera deslizable dentro del penetrador externo (210) y embragado de manera liberable con el penetrador externo (210);

teniendo el penetrador externo (210) una punta (211) con al menos un borde cortante operable para penetrar el hueso;

teniendo el trócar interno (220) una punta (222) con al menos una superficie cortante operable para penetrar el hueso;

teniendo la boca de conexión (200) un surco anular (204) operable para embragar de manera liberable una cubierta protectora (234) con la boca de conexión (200);

un conector (180) que tiene un primer extremo (181) operable para embragar de manera liberable un eje conductor y un segundo extremo (182) operable para embragar de manera liberable la boca de conexión (200) del penetrador;

definida en parte la boca de conexión (200) del penetrador por un primer extremo (201) y un segundo extremo (202);

operable el primer extremo (201) de la boca de conexión (200) para conexión liberable con el segundo extremo (182) del conector (180);

incluyendo el segundo extremo (202) del penetrador de la boca de conexión (200) del penetrador una pestaña;

el penetrador externo (210) operable para tener acceso a la médula ósea conectado a y extendiéndose desde el segundo extremo (202) de la boca de conexión (200) del penetrador;

incluyendo la boca de conexión (200) del penetrador una conexión roscada (208) dispuesta próxima el primer extremo (201) de la boca de conexión (200);

operable la conexión roscada (208) de la boca de conexión (200) del penetrador para embragar de manera liberable una conexión roscada asociada (188) dispuesta próxima al segundo extremo (182) del conector (180);

una punta (222) dispuesta en un extremo del penetrador (210) espaciada longitudinalmente del segundo extremo (202) de la boca de conexión (200) del penetrador;

operable la punta (222) para penetrar el hueso y la médula ósea asociada en respuesta a un movimiento rotatorio de un eje conductor embragado de manera liberable con el conector (180);

teniendo el primer extremo (181) del conector (180) una abertura (186) operable para recibir el eje conductor (16); y

caracterizado porque el surco (204) tiene una porción cilíndrica para asir la cubierta en un extremo adaptado para asir la cubierta, y una porción aguzada en el otro extremo del surco (204) que tiene una porción de montaje más ancha que lleva a una porción aguzada más angosta adyacente a la porción cilíndrica para asir la cubierta; y

una pluralidad de redes (136) y espacios vacíos (138) formada dentro del primer extremo (181) del conector (180), configurados los espacios vacíos para recibir proyecciones correspondientes de un conductor que tiene un eje conductor.

2. El aparato de la reivindicación 1 que comprende adicionalmente una cubierta protectora (234) que tiene al menos una cresta (236) operable para ser asida por un operador durante el retiro de la cubierta protectora (234) del aparato penetrador.

3. El aparato de la reivindicación 1 o la reivindicación 2 que comprende adicionalmente un eje conector (16) que se extiende desde un conductor motorizado o manual.

4. El aparato de cualquier reivindicación precedente en donde el aparato es un aparato penetrador manual.

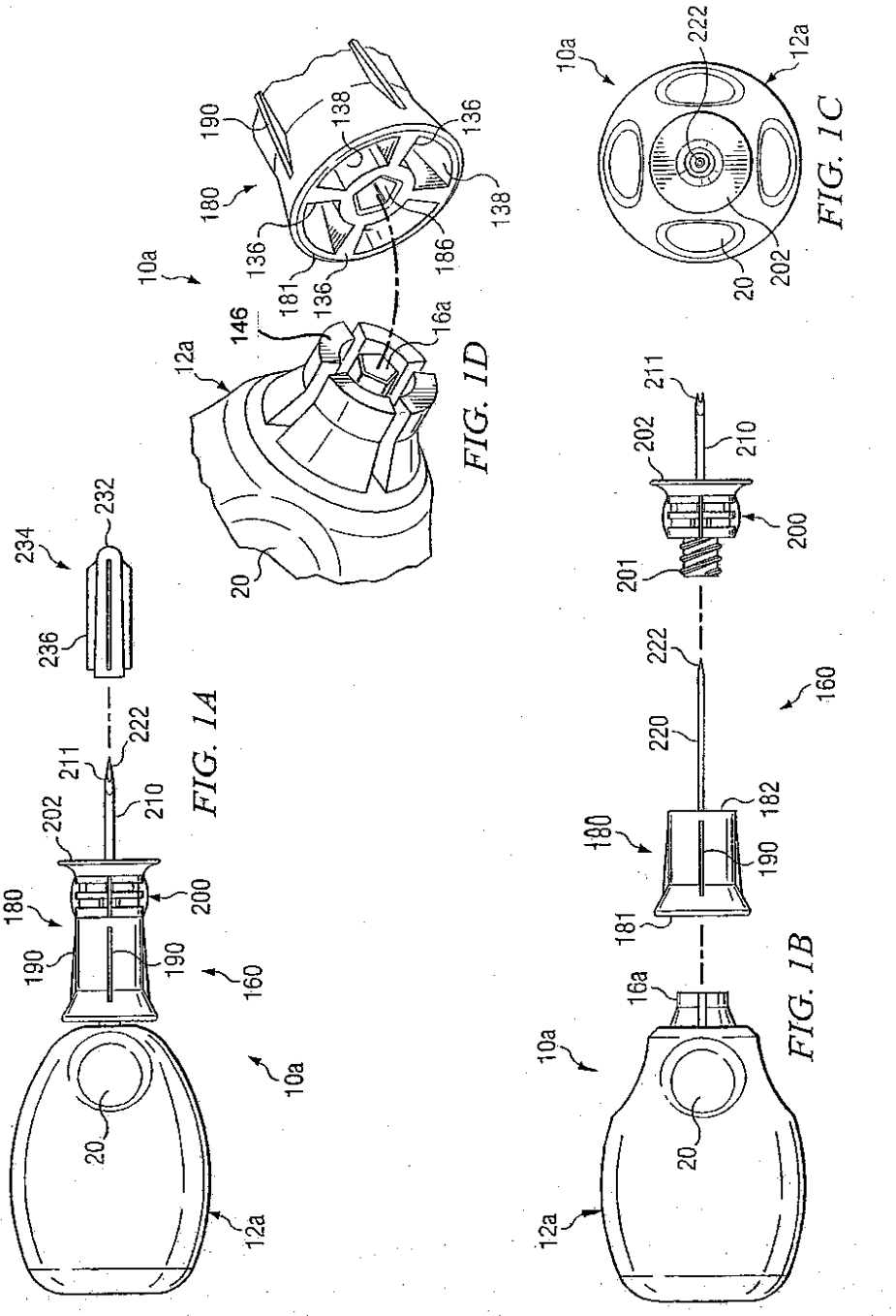


FIG. 1A

FIG. 1B

FIG. 1C

FIG. 1D

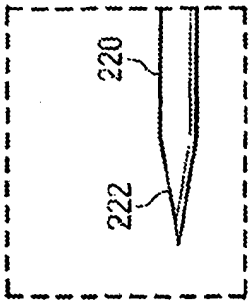


FIG. 1G

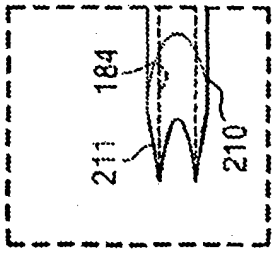


FIG. 1H

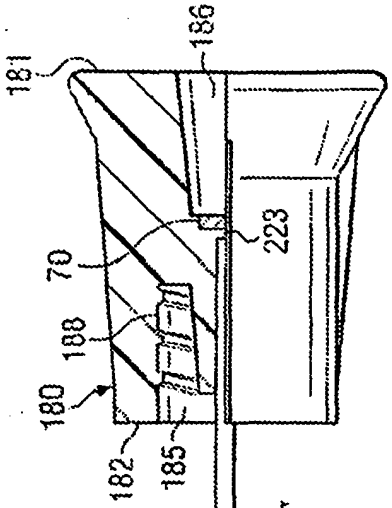


FIG. 1F

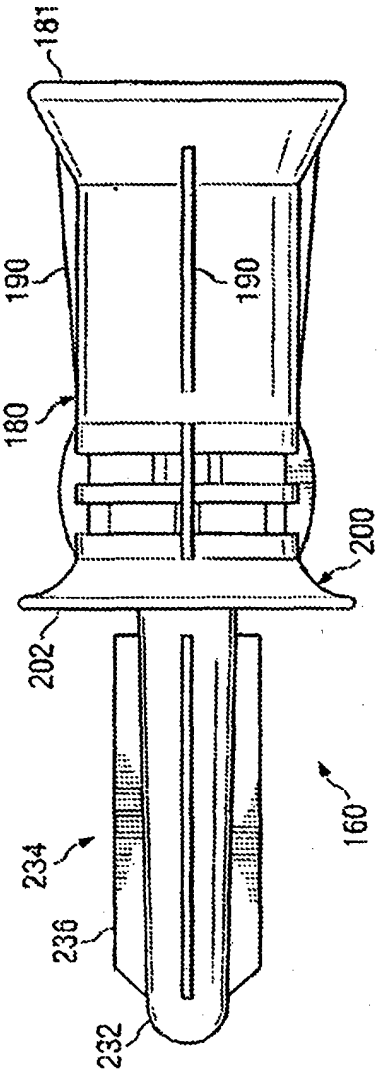
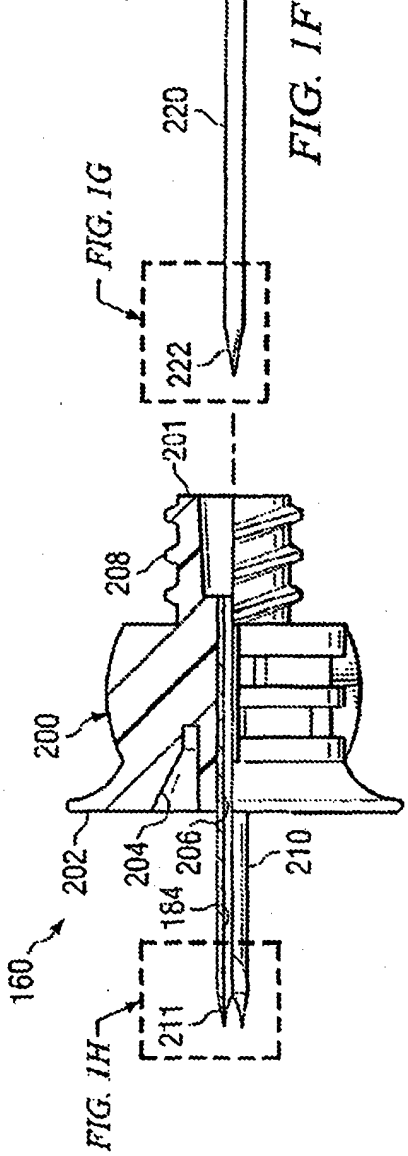


FIG. 1E



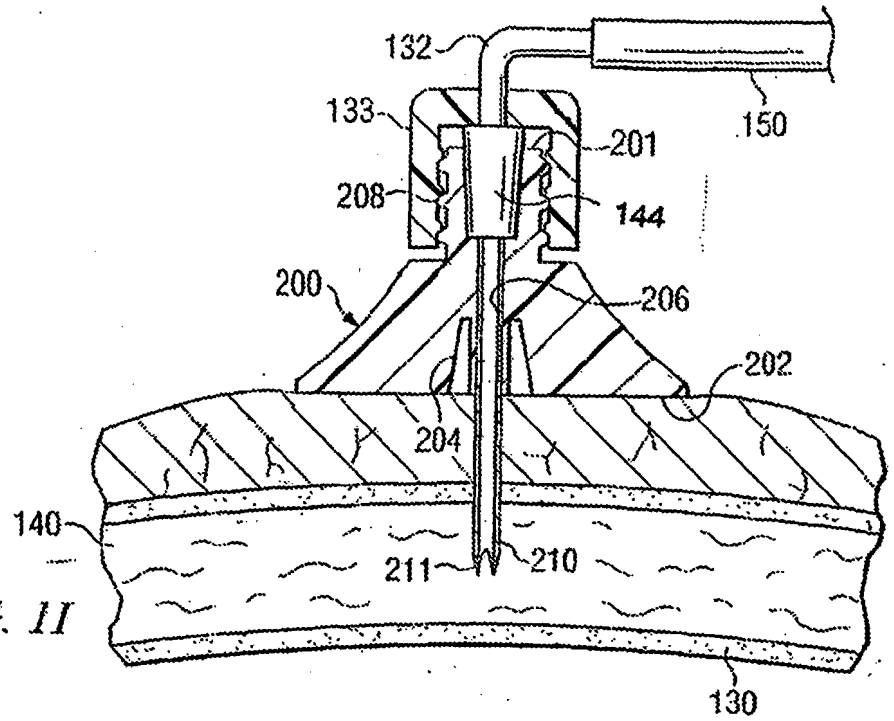


FIG. 11

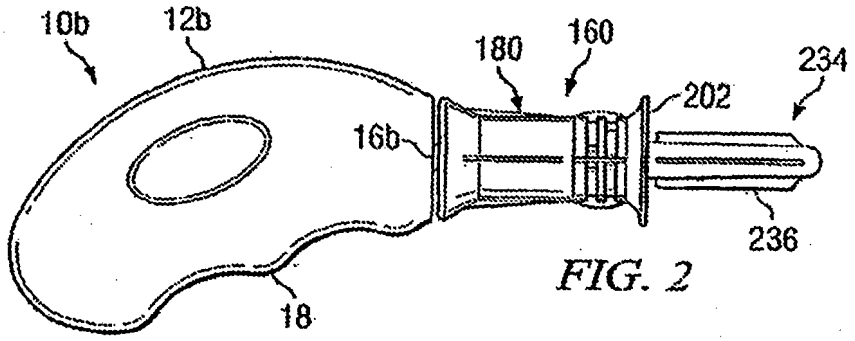


FIG. 2

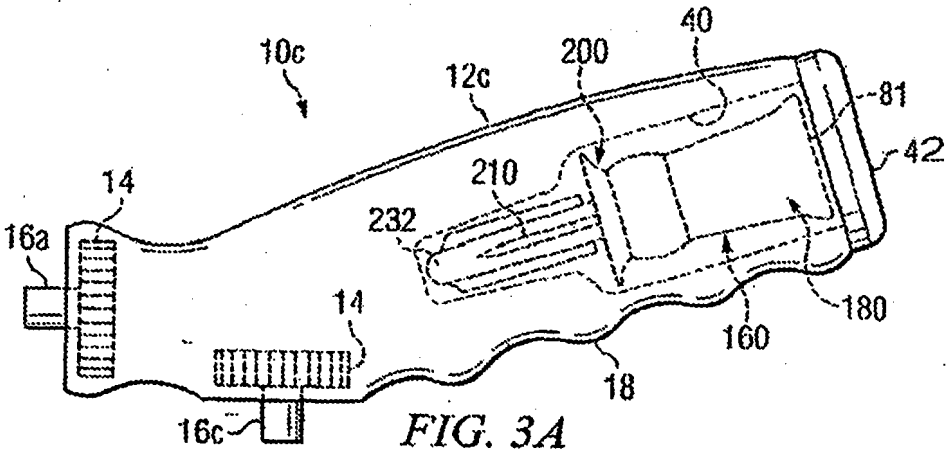


FIG. 3A

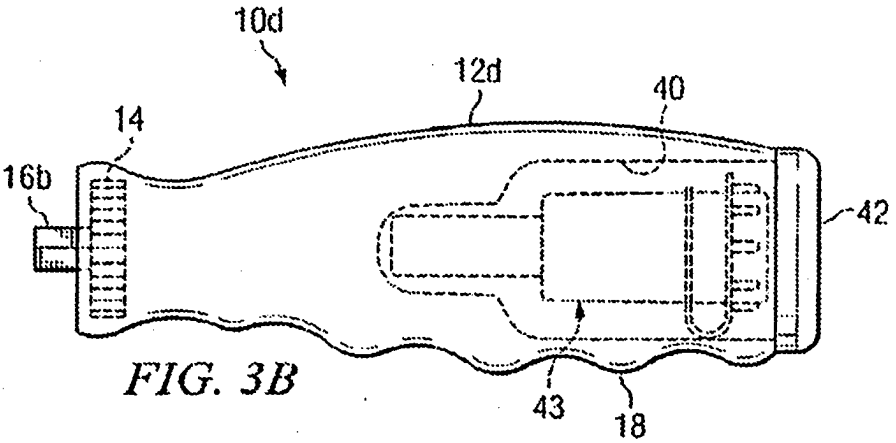


FIG. 3B

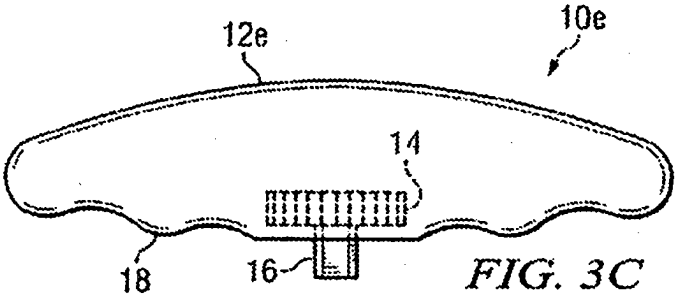


FIG. 3C

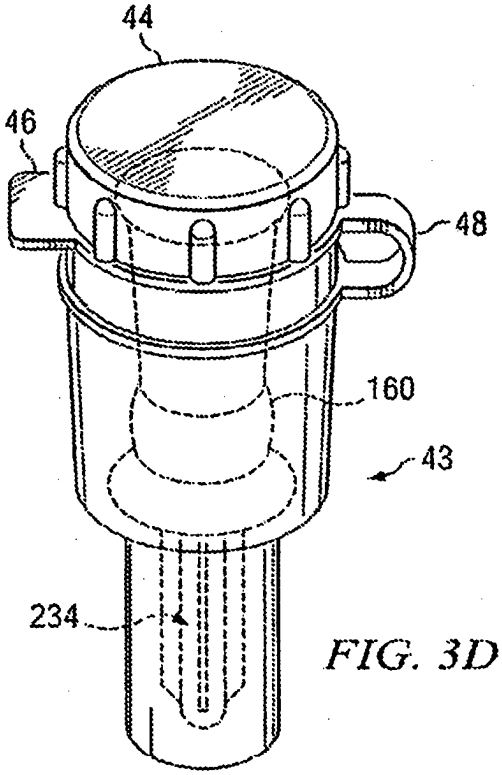


FIG. 3D

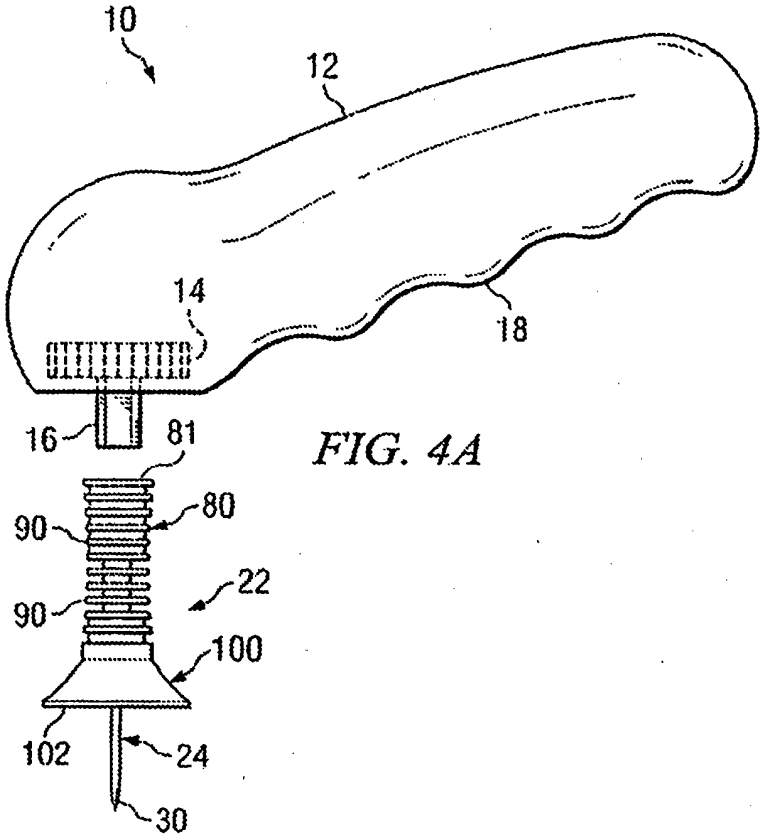

10
12
14
18
16
81
80
90
22
90
100
102
24
30

FIG. 4A

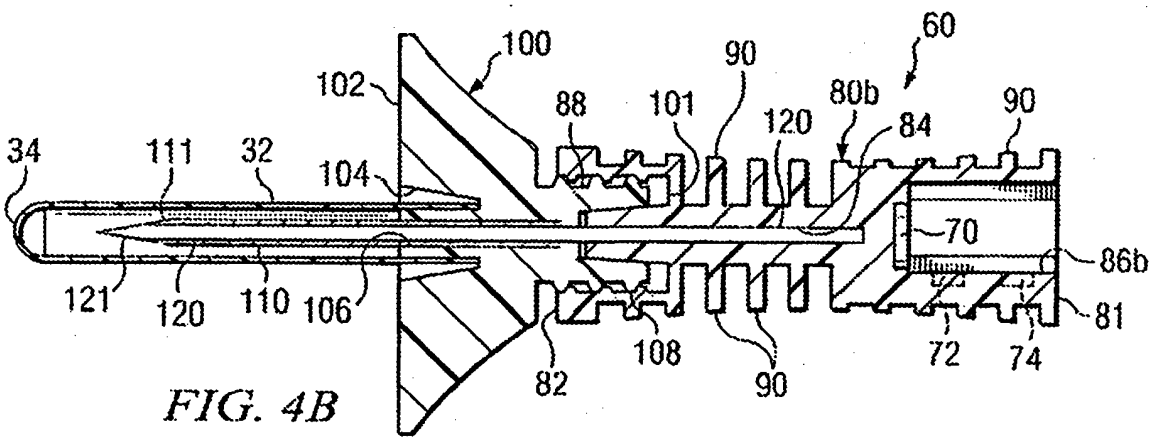

100
60
102
90
88
101
80b
90
120
84
34
111
32
104
70
86b
121
120
110
106
81
108
72
74
82
90

FIG. 4B

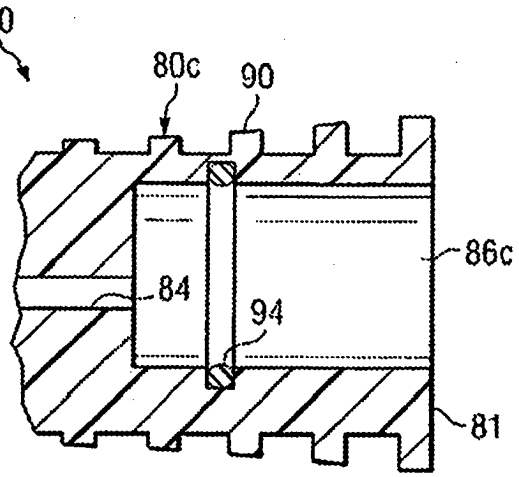


FIG. 4C

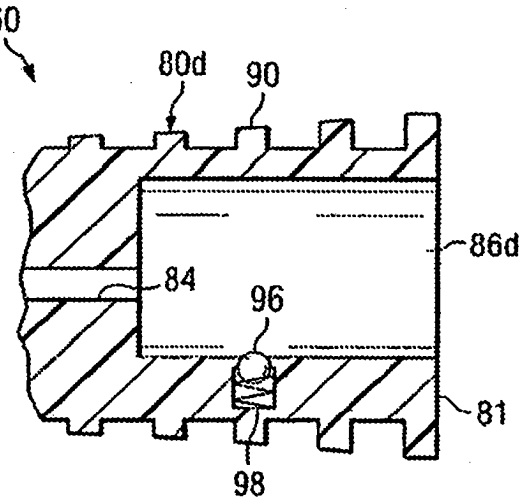


FIG. 4D

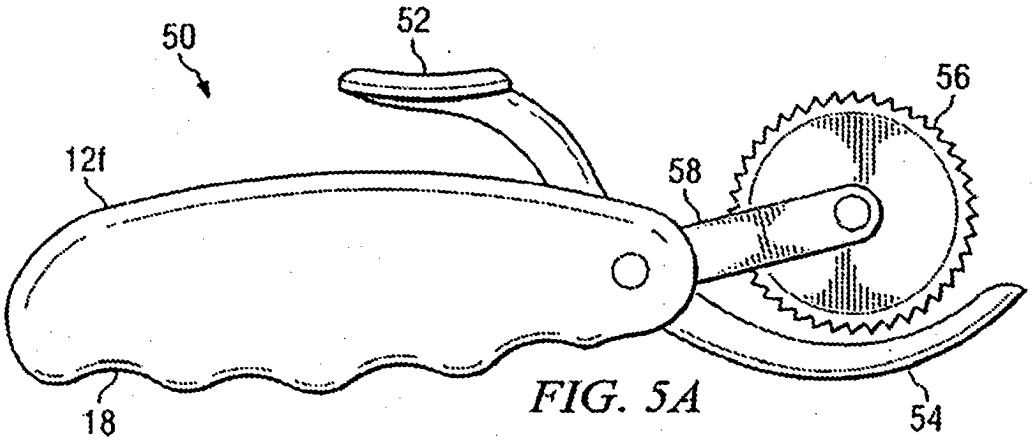


FIG. 5A

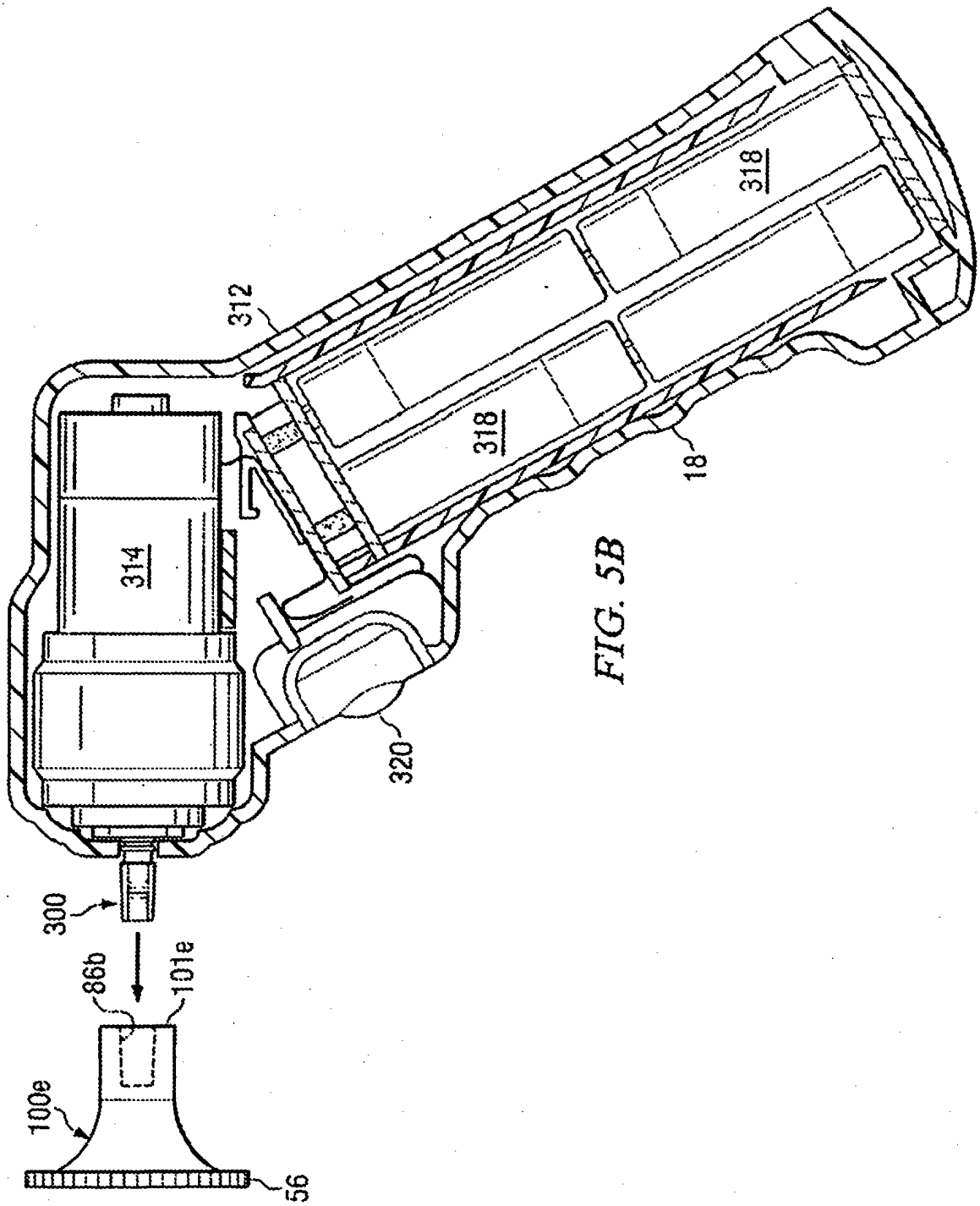


FIG. 5B

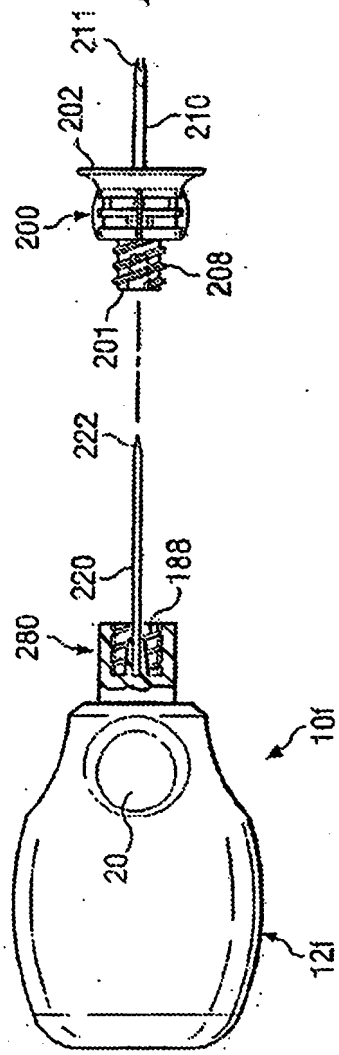


FIG. 6A

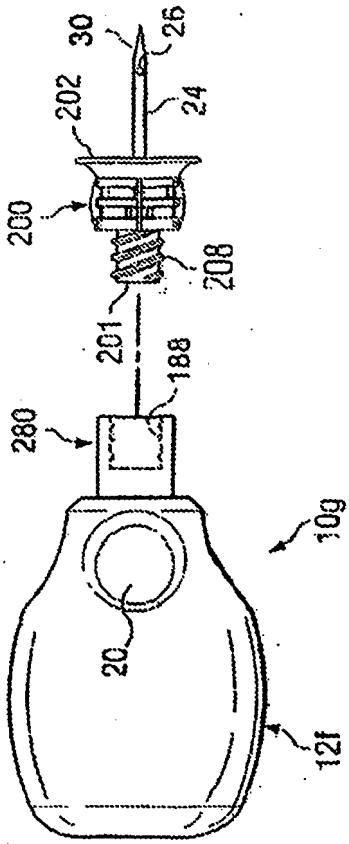


FIG. 6B

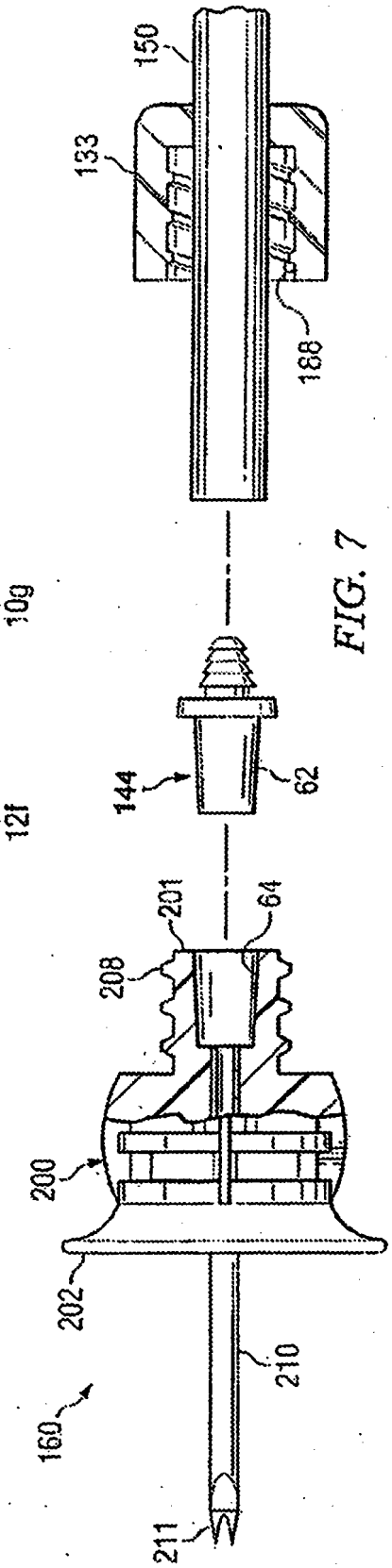


FIG. 7