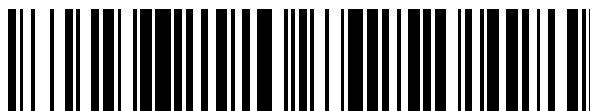


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 462 394**

51 Int. Cl.:

A61B 17/70

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.09.2007** **E 07838822 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.04.2014** **EP 2068733**

54 Título: **Conjunto de instrumentos percutáneos**

30 Prioridad:

26.09.2006 US 527246

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

22.05.2014

73 Titular/es:

**EBI, LLC (100.0%)
100 INTERPACE HIGHWAY
PARSIPPANY, NJ 07054, US**

72 Inventor/es:

**COHEN, DAN S.;
BENDER, NICHOLAS J.;
BUCHERT, OLIVER y
FERREIRA, RUI J.**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 462 394 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

Conjunto de instrumentos percutáneos

5 Introducción

Se conocen diversos dispositivos de estabilización y métodos asociados para fijar diversos huesos, tales como vértebras de la columna, unos con respecto a otros. Dichos dispositivos incluyen, por ejemplo, tornillos pediculares u otros fijadores unidos a las vértebras, elementos de conexión que pasan a través de receptores formados en los tornillos pediculares, y diversos instrumentos para insertar los tornillos pediculares y montar los elementos de conexión sobre los receptores.

El documento US 2005/071540 desvela un instrumento para estabilización de la columna vertebral mínimamente invasiva, provisto para introducir un elemento de estabilización flexible y fijar el elemento de estabilización flexible a uno o más anclajes.

La continua preocupación con la reducción de traumatismo, el riesgo de infección y el tiempo de recuperación del paciente, fomenta el desarrollo de instrumentos que pueden ayudar a reducir la invasividad del procedimiento. Las presentes enseñanzas proporcionan dicho conjunto de instrumentos percutáneos y métodos asociados no reivindicados para procedimientos de columna vertebral.

Sumario

La presente invención se refiere a una torre percutánea para procedimientos ortopédicos tal como se reivindican en lo sucesivo. En las reivindicaciones dependientes se describen realizaciones preferidas de la invención.

Las presentes enseñanzas proporcionan una torre percutánea para procedimientos ortopédicos. La torre puede incluir un miembro alargado externo, un miembro alargado interno alojado dentro del miembro alargado externo, medios para mover el miembro alargado interno con respecto al miembro alargado externo entre primera y segunda posiciones, y medios para engranarse con un fijador óseo cuando el miembro alargado interno está en la primera posición.

En otro aspecto de acuerdo con las presentes enseñanzas, una torre percutánea para procedimientos ortopédicos puede incluir un miembro alargado externo, un miembro alargado interno alojado dentro del miembro alargado externo, un accionador de liberación que puede funcionar para mover el miembro alargado interno con respecto al miembro alargado externo entre primera y segunda posiciones, y un miembro de engrane del fijador acoplado a una parte distal de la torre y que puede funcionar para engranar con un fijador óseo cuando el miembro alargado interno está en la primera posición, y para desengranar el fijador óseo cuando el miembro alargado interno está en la segunda posición.

En otro aspecto de acuerdo con las presentes enseñanzas, una torre percutánea para procedimientos ortopédicos puede incluir un miembro alargado externo, un miembro alargado interno alojado dentro del miembro alargado externo, y un accionador de liberación que puede funcionar para mover el miembro alargado interno con respecto al miembro alargado externo entre primera y segunda posiciones, el miembro alargado interno al menos parcialmente retraído con respecto al miembro alargado externo en la primera posición, el miembro alargado interno al menos parcialmente extendido con respecto al miembro alargado externo en la segunda posición, el accionador de liberación comunicando con una parte proximal de un primer canal de la torre, y un elemento de bloqueo acoplable a la torre y que puede funcionar para bloquear al accionador de liberación en la primera posición.

En un aspecto adicional de acuerdo con las presentes enseñanzas, una torre percutánea para procedimientos ortopédicos puede incluir un miembro alargado externo, un miembro alargado interno alojado dentro del miembro alargado externo, un par de miembros de liberación que pueden funcionar para mover el miembro alargado interno con respecto al miembro alargado externo entre primera y segunda posiciones, y un par de elementos opuestos acoplados a una parte distal del miembro alargado interno, los elementos solicitados para sobresalir lejos del miembro alargado interno cuando el miembro alargado interno está en la segunda posición, incluyendo cada elemento una protuberancia orientada al interior de la torre cuando el miembro alargado interno está en la primera posición.

Las presentes enseñanzas también proporcionan un método, no reivindicado, para implantar por vía percutánea un elemento de conexión a la columna vertebral. El método puede incluir implantar un primer fijador óseo a través de una primera entrada en un primer cuerpo vertebral, e implantar un segundo fijador a través de una segunda entrada en un segundo cuerpo vertebral. El método puede incluir, además, insertar un elemento de conexión a través de la primera entrada en una primera orientación sustancialmente perpendicular al primer cuerpo vertebral, hacer girar al elemento de conexión con respecto a la primera orientación, de modo que el elemento de conexión esté situado entre los primer y segundo fijadores óseos en una segunda orientación en un ángulo con respecto a la primera orientación, y fijar el elemento de conexión entre el primer y un segundo fijadores óseos en la segunda orientación.

En otro aspecto, las presentes enseñanzas proporcionan un método, no reivindicado, para implantar por vía percutánea un elemento de conexión a la columna vertebral. El método puede incluir unir un primer fijador óseo a una parte distal de un primer canal de una primera torre, definiendo el primer canal un primer eje longitudinal, pasando el primer eje longitudinal longitudinalmente a través del primer fijador óseo, e implantar el primer fijador óseo en un primer cuerpo vertebral. El método, no reivindicado, puede incluir, además, unir un segundo fijador óseo a un primer canal de una parte distal de una segunda torre, implantar el segundo fijador óseo en un segundo cuerpo vertebral, insertar el elemento de conexión a través de un segundo canal de la primera torre, definiendo el segundo canal de la primera torre un segundo eje longitudinal sustancialmente paralelo al primer eje longitudinal de la primera torre y desplazado en una dirección transversal con respecto al primer eje longitudinal de la primera torre, y manipular de forma selectiva el elemento de conexión a lo largo de una trayectoria de ángulo variable desde una posición sustancialmente alineada con el segundo eje longitudinal de la primera torre hasta una posición entre los primer y segundo fijadores óseos.

Las presentes enseñanzas proporcionan, además, un método, no reivindicado, de manipulación de un primer cuerpo vertebral con respecto a un segundo cuerpo vertebral. El método puede incluir engranar un primer cuerpo vertebral con un primer fijador óseo conectado a una primera torre, engranar un segundo cuerpo vertebral con un segundo fijador óseo conectado a una segunda torre, acoplar extremos proximales de las primera y segunda torres con un mecanismo de compresión/separación, bloquear con el mecanismo de compresión/separación los primer y segundo fijadores óseos contra liberación accidental de las primera y segunda torres, accionar el mecanismo de compresión/separación, y mover las primera y segunda torres una con respecto a la otra.

Áreas de aplicabilidad adicionales de la presente invención serán evidentes a partir de la descripción proporcionada en lo sucesivo. Debe entenderse que la descripción y los ejemplos específicos son para fines de ilustración solamente y no pretenden limitar el alcance de la invención.

Breve descripción de los dibujos

La presente invención se entenderá más completamente a partir de la descripción detallada y los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una vista en perspectiva de un conjunto de instrumentos percutáneos ejemplar de acuerdo con las presentes enseñanzas mostrado en referencia con dos vértebras adyacentes;
 La figura 2A es una vista en perspectiva de una torre percutánea ejemplar de acuerdo con las presentes enseñanzas, mostrada con un elemento de bloqueo;
 La figura 2A1 es una vista en perspectiva del elemento de bloqueo de la figura 2A;
 La figura 2B es una vista en perspectiva de una parte distal de la torre percutánea de la figura 2A;
 La figura 2C1 es una vista en perspectiva de la torre percutánea de la figura 2A mostrada en una posición retraída;
 La figura 2D1 es una vista en perspectiva de la torre percutánea de la figura 2A mostrada en una posición extendida;
 La figura 2C2 es una vista parcialmente recortada de la torre percutánea de la figura 2C1;
 La figura 2D2 es una vista parcialmente recortada de la torre percutánea de la figura 2D1;
 La figura 2E es una vista en perspectiva de un miembro alargado externo ejemplar de la torre percutánea de la figura 2A;
 La figura 2F es una vista en perspectiva de un miembro alargado interno ejemplar de la torre percutánea de la figura 2A;
 La figura 2G es una vista en perspectiva de una barra flexible o pivotable ejemplar de la torre percutánea de la figura 2A;
 La figura 2H es una vista en perspectiva de un fijador óseo ejemplar mostrado con un elemento de conexión de acuerdo con las presentes enseñanzas;
 La figura 2I es una vista en despiece ordenado de la torre percutánea de la figura 2A;
 La figura 3A es una vista superior de la torre percutánea de la figura 2A, mostrada con un divisor de canales en una posición cerrada;
 La figura 3B es una vista superior de la torre percutánea de la figura 2A, mostrada con un divisor de canales en una posición abierta;
 La figura 3C es una vista superior de la torre percutánea de la figura 2A mostrada con un conector de torre de un mecanismo de compresión/separación de acuerdo con las presentes enseñanzas;
 La figura 4A es una vista en perspectiva parcialmente en despiece ordenado de un conjunto de instrumentos percutáneos ejemplar de acuerdo con las presentes enseñanzas mostrado con dos torres percutáneas ejemplares y un mecanismo de compresión-separación ejemplar;
 La figura 4B es una vista en despiece ordenado de un mecanismo de compresión-separación ejemplar de acuerdo con las presentes enseñanzas;
 La figura 5A es una vista superior de un conjunto de instrumentos percutáneos ejemplar de acuerdo con las presentes enseñanzas mostrado con dos torres percutáneas ejemplares y un mecanismo de compresión/separación ejemplar;

La figura 5B es una vista lateral de un conjunto de instrumentos percutáneos ejemplar de acuerdo con las presentes enseñanzas que ilustra un mecanismo de compresión/separación ejemplar con respecto a cuerpos vertebrales;

La figura 6A es una vista superior de una parte de un insertador de varilla percutáneo antes de engranar o después de liberar un elemento de conexión de acuerdo con las presentes enseñanzas;

La figura 6B es una vista lateral de un insertador de varilla percutáneo mostrado en engrane con un elemento de conexión de acuerdo con las presentes enseñanzas;

La figura 7A es una vista en planta de un elemento de conexión de acuerdo con las presentes enseñanzas;

La figura 7B es una vista lateral del elemento de conexión de la figura 7A;

La figura 8A es una vista en planta de un insertador de varilla percutáneo mostrado con brazos de bloqueo en engrane con un elemento de conexión de acuerdo con las presentes enseñanzas;

La figura 8B es una vista en planta de un insertador de varilla percutáneo mostrado con brazos de bloqueo desengranados de un elemento de conexión de acuerdo con las presentes enseñanzas;

La figura 8C es una vista lateral del insertador de varilla percutáneo y el elemento de conexión de la figura 8A;

La figura 8D es una vista lateral del insertador de varilla percutáneo y el elemento de conexión de la figura 8A, con el elemento de conexión mostrado en una posición en ángulo;

La figura 9A es una vista en despiece ordenado de un insertador de varilla percutáneo ejemplar de acuerdo con las presentes enseñanzas;

La figura 9B es una vista en perspectiva del insertador de varilla percutáneo de la figura 9A mostrado con un elemento de conexión en una primera posición;

La figura 9C es una vista en perspectiva del insertador de varilla percutáneo de la figura 9A mostrado con un elemento de conexión en una segunda posición en ángulo;

La figura 10 es una vista lateral de un conjunto de instrumentos percutáneos ejemplar de acuerdo con las presentes enseñanzas que ilustra un insertador de varilla percutáneo guiando a un elemento de conexión a través de un canal de una torre percutánea conectada a un cuerpo vertebral;

La figura 11 es una vista en despiece ordenado de un insertador de fijador ejemplar de acuerdo con las presentes enseñanzas;

La figura 11A es una vista en perspectiva del insertador de fijador de la figura 11 mostrado ensamblado a través de una torre percutánea de acuerdo con las presentes enseñanzas; y

La figura 12 es una vista ambiental de un elemento de conexión y dos fijadores óseos implantados en una columna vertebral de acuerdo con las presentes enseñanzas.

Descripción de diversos aspectos

La siguiente descripción es meramente de naturaleza ejemplar y no pretende en absoluto limitar la invención, sus aplicaciones o usos. Por ejemplo, aunque las presentes enseñanzas se ilustran para procedimientos mínimamente invasivos en artrodesis vertebral, o estabilización estática o dinámica, las presentes enseñanzas pueden usarse para otras aplicaciones quirúrgicas ortopédicas en las que diversos implantes e instrumentos son manipulados y alineados a través de un área limitada.

Con referencia a la figura 1, un conjunto de instrumentos percutáneos ejemplar 100 de acuerdo con las presentes enseñanzas puede incluir generalmente una o más torres percutáneas 200, un insertador de varilla o elemento de conexión percutáneo 300, y un mecanismo de compresión/separación 400. Se apreciará que diversos instrumentos más, tales como separadores de tejido, brocas, separadores, cánulas, alambres guía, insertadores de tornillo óseo o pedicular, u otros instrumentos pueden usarse junto con el conjunto de instrumentos percutáneos 100 a discreción del cirujano que realiza la intervención.

Tal como se ilustra en la figura 1, el conjunto de instrumentos percutáneos 100 puede usarse como un sistema de suministro de componentes a la columna vertebral que puede proporcionar una vía de acceso mínimamente invasiva para procedimientos de artrodesis vertebral, estabilización de columna estática o dinámica, u otros procedimientos ortopédicos. Las torres percutáneas 200 del conjunto de instrumentos percutáneos 100 pueden usarse para implantar o retirar tornillos óseos o pediculares, anclajes óseos u otros fijadores óseos 102 en los cuerpos vertebrales 80 de la columna. Las torres percutáneas 200 también pueden usarse para hacer avanzar a un elemento de conexión percutáneo 104, tal como una varilla o barra de conexión u otro elemento alargado, usando el insertador de varilla percutáneo 300.

Como asunto preparatorio, utilizando imaginología fluoroscópica anterior/posterior y lateral y palpación de los puntos de referencia vertebrales apropiados del paciente, los pedículos objetivo pueden ubicarse y marcarse en la piel del paciente. Puede hacerse una incisión percutánea en la piel y una liberación de haces en forma de una pequeña entrada con la hoja de un cuchillo, una aguja de tipo Jamshidi, u otros instrumento cortante en las marcas de ubicación en la piel del paciente y una aguja o instrumento similar puede hacerse avanzar a través de la incisión en la piel. La aguja puede alojarse en el pedículo objetivo y verificarse con imaginología fluoroscópica. Una vez que la trayectoria y el alojamiento de la aguja está confirmado y completo, la aguja puede retirarse y sustituirse por alambre guía.

La dilatación de la abertura de la incisión a través de los músculos puede realizarse, por ejemplo, de manera secuencial en dos fases sobre el alambre guía. Un avellanador canulado puede hacerse avanzar sobre el alambre guía y el pedículo puede prepararse para la implantación de un anclaje óseo canulado, tal como el fijador óseo 102. El fijador óseo 102 puede ensamblarse a continuación sobre el extremo distal de la torre percutánea 200.

Con referencia a las figuras 2A-3B, cada torre percutánea 200 puede incluir un miembro alargado externo o vástago externo 202 y un miembro alargado interno o vástago interno 204. Los miembros alargados externo e interno 202, 204 pueden acoplarse para permitir el deslizamiento limitado uno con respecto al otro proporcionando conexión o desconexión rápida para un miembro de engrane del fijador 230 que puede usarse para fijar el fijador óseo 102 a la torre percutánea 200 sin requerir bloqueos o etapas de manipulación adicionales. Con referencia a las figuras 2D1 y 2D2, la desconexión rápida puede realizarse mediante pulsado manual de un elemento accionador de liberación de la torre 200 en la dirección de las flechas "A". A este respecto, uno o más botones de liberación 206 pueden pulsarse simultáneamente, permitiendo de este modo que el fijador óseo 102 sea liberado, tal como se describe a continuación. Los botones de liberación 206 están acoplados de forma que puedan pivotar a las partes proximales del miembro alargado externo 202, de modo que el miembro alargado interno 204 pueda moverse con respecto al miembro alargado externo 202 desde una primera posición "retraída" mostrada en las figuras 2C1 y 2C2 en la que el miembro de engrane del fijador 230 está en una configuración de engrane con respecto al fijador óseo 102, hasta una segunda posición "extendida", mostrada en las figuras 2D1 y 2D2, trasladado hacia abajo en la dirección de la flecha "B", en la que el miembro de engrane del fijador 230 está en una configuración de desengrane con respecto al fijador óseo 102.

Con referencia a las figuras 2A y 2A1, la torre percutánea puede incluir un elemento de bloqueo 600 para bloquear los botones de liberación 206 e impedir su pulsado accidental. El elemento de bloqueo 600 puede estar en forma de un anillo partido u otro elemento en forma de U. El elemento de bloqueo 600 puede encajarse sobre el miembro alargado externo 202 tal como se muestra en la figura 2A. El elemento de bloqueo 600 puede incluir dos bolsillos, recortes u otras aberturas 602. Las aberturas 602 pueden estar configuradas para permitir el pivotamiento de los botones de liberación 206 en la posición desbloqueada. Por ejemplo, los extremos distales de los botones de liberación 206 pueden oscilar hacia fuera con respecto a la torre 200 a través de las aberturas 602 del elemento de bloqueo 600 en la posición desbloqueada del elemento de bloqueo 600. El elemento de bloqueo 600 puede hacerse girar desde la posición desbloqueada hasta una posición bloqueada en la que puede impedirse que los botones de liberación 206 pivoten, de modo que pueda impedirse que los extremos distales de los botones de liberación 206 oscilen hacia fuera con respecto a la torre 200.

Con referencia a las figuras 2A-D2, 2G y 2H, el miembro de engrane del fijador 230 puede incluir dos elementos en forma de una o más barras flexibles (elásticamente desviables) o pivotables 232 que pueden engranarse a ranuras opuestas respectivas 208 del miembro alargado interno 204. Las barras 232 pueden sujetarse entre los miembros alargados externo e interno 202, 204 contra sollicitación hacia fuera. Cada barra 232 puede incluir una lengüeta 234 y una protuberancia 236 en extremos opuestos de su extremo distal 231. Cuando el miembro alargado interno 204 está en la posición retraída mostrada en las figuras 2B, 2C1 y 2C2, las lengüetas 234 están sujetas hacia dentro por el miembro alargado externo 202, de modo que las protuberancias 236 se extienden transversalmente en el interior de una primera abertura, agujero o canal longitudinal 210, que se extiende a lo largo de un primer eje longitudinal L1 de la torre 200. Tal como se muestra a través de los dibujos, el eje longitudinal L1 de la torre 200 puede pasar a través de la parte proximal del fijador óseo asociado 102.

En la posición retraída del miembro alargado interno 204, las protuberancias 236 pueden engranarse a ranuras de engrane correspondientes 108 en una parte receptora 106 del fijador óseo 102, mostrada en la figura 2H, tal como se describe a continuación. Cuando el miembro alargado interno 204 está en la posición extendida mostrada en las figuras 2D1 y 2D2, las lengüetas 234 se mueven hacia fuera en la dirección de las flechas "C" sobresaliendo fuera de las ranuras 208 del miembro alargado interno 204 y desengranándose de las ranuras de engrane 108 de la parte receptora 106 del fijador óseo 102. Se apreciará que el fijador óseo 102 puede estar sujeto por el miembro alargado externo 202 o el miembro alargado interno 204 en el extremo distal de la torre 200.

Cada torre 200 puede definir o incluir al menos parcialmente el primer canal 210 descrito anteriormente y un segundo canal 212 que se extiende a lo largo de un segundo eje L2. El primer canal 210 puede extenderse desde una abertura curvada 214 en un extremo proximal 215 del miembro alargado externo 202 a través de un calibre común 216 de los miembros alargados externo e interno 202, 204 hasta una abertura 218 en un extremo distal 220 de la torre 200. El segundo canal 212 puede comunicar con el primer canal 210. El segundo canal 212 puede estar desplazado con respecto al primer canal 210 en una dirección transversal al primer eje L1, de modo que los ejes L1 y L2 sean paralelos, pero no coincidentes. El segundo canal 212 está formado en una parte en ángulo 217 del extremo proximal 215 e incluye una abertura desplazada 213, que puede extenderse desde la abertura curvada 214 en una forma de U. En otro aspecto, el segundo canal 212 puede estar en ángulo y de modo que el segundo eje L2 coincida con el primer eje L1.

Los primer y segundo canales 210, 212 pueden usarse para soportar o hacer pasar diversos instrumentos e implantes, tales como, por ejemplo, una parte distal alargada 301 del insertador de varilla percutáneo 300, el elemento de conexión 104, tal como se muestra en las figuras 1 y 10, conectores de torre 408 del mecanismo de

compresión/separación 400, un insertador de fijador óseo 500, tal como se muestra en la figura 11A, y otros instrumentos e implantes, tal como se describe a continuación.

Con referencia a las figuras 2A, 2I y 3A-C, un divisor de canales accionado con resorte 250 puede acoplarse al extremo proximal 215 del miembro alargado externo 202. Tal como se describe a continuación, el divisor de canales 250 puede funcionar para separar selectiva y opcionalmente los primer y segundo canales 210, 212. El divisor de canales 250 puede incluir una base 254 acoplada de forma que pueda deslizarse al extremo proximal 215, y dos brazos 252 acoplados de forma que puedan pivotar a la base 254. La base 254 puede moverse entre primera y segunda posiciones, tal como se muestra en las figuras 3A y B. En la primera posición, mostrada en la figura 3A, los brazos 252 son empujados más cerca uno del otro, de modo que las partes terminales de los brazos 252 se extienden entre los primer y segundo canales 210, 212, manteniendo a los primer y segundo canales 210, 212 separados. En la segunda posición, mostrada en la figura 3B, los brazos 252 se liberan hacia fuera lejos de las aberturas de los primer y segundo canales 210, 212 para permitir a que los instrumentos e implantes pasen libremente entre los primer y segundo canales 210, 212.

Con referencia a las figuras 2A, 2E, 2F y 4A, cada torre 200 también puede tener primera y segunda ranuras longitudinales 221, 223 definidas por primera y segunda ranuras correspondientes 224, 222 en el miembro alargado externo 202 y primera y segunda ranuras 248, 246 en el miembro alargado interno 204. Con referencia a la figura 4A, la primera ranura 221 puede ser más larga y puede estar colocada en el lado de la parte en ángulo 217 de la torre 200 para proporcionar espacio adicional para instrumental. La segunda ranura 223 puede ser más corta y puede estar colocada opuesta a la primera ranura 221 para guiar al elemento de conexión 104 a medida que sale o entra en una de las torres 200. Las primera y segunda ranuras 224, 222 del miembro alargado externo 202 definen primera y segunda patas opuestas 226, 228 en el extremo distal del miembro alargado externo 202. Análogamente, las primera y segunda ranuras 248, 246 del miembro alargado interno 204 definen primera y segunda patas opuestas 242, 240 en el extremo distal del miembro alargado interno 204.

Con referencia a las figuras 4A-5B, se ilustra un mecanismo de compresión-separación (C/S) ejemplar 400 adaptado para su uso con las torres 200. El mecanismo de C/S 400 puede incluir un control lineal de tipo selector 421 y un control rotacional de tipo selector 423. El control lineal 421 puede ajustar la distancia entre las torres percutáneas 200, y el control rotacional 423 puede ajustar el ángulo de las torres 200 una con respecto a la otra y con respecto al paciente. El control lineal 421 del mecanismo de C/S 400 también puede determinar la distancia entre las torres percutáneas 200 y, por lo tanto, puede usarse para determinar la longitud del elemento de conexión 104 que se requiere para un procedimiento quirúrgico particular. A este respecto, el mecanismo de C/S 400 puede estar provisto de marcas representativas de una distancia entre los fijadores óseos asociados 102. Cuando los conectores de torre 200 no están alineados en paralelo, puede usarse una fórmula matemática basada en la relación geométrica y los ángulos relativos de las torres 200 para determinar la longitud apropiada del elemento de conexión 104.

El mecanismo de C/S 400 puede incluir una cremallera 402 y primer y segundo brazos 404, 406, cada uno de los brazos 404, 406 acoplado a un conector de torre 408. En la ilustración ejemplar del mecanismo de C/S 400, el primer brazo 404 puede deslizarse a lo largo de la cremallera 402 en la dirección de las flechas rectas "T". El segundo brazo 406 puede estar fijo con respecto a la cremallera 402 y puede girar alrededor de su eje "A1" de modo que el conector de torre 408 que está unido al segundo brazo 406 pueda estar en ángulo con respecto a la cremallera 402 y con respecto al conector de torre 408 que está conectado al primer brazo 404 en las direcciones mostradas por las flechas curvas "R" en la figura 5B. Cada conector de torre 408 puede estar configurado para estar alojado en la parte proximal de la torre 200 y puede incluir primer y segundo canales 413, 415, canales similares a los primer y segundo canales 210, 212 de la torre 200 permitiendo que los instrumentos e implantes pasen libremente a través de ambos dispositivos.

Cada conector de torre 408 puede incluir un elemento llave 409, que está configurado para complementar la parte en ángulo 217 del extremo proximal 215 de la torre 200. El elemento llave 409 impide la rotación del conector de torre 408 con respecto a la torre 200 y permite el acoplamiento en solamente una dirección. El conector de torre 408 también puede incluir un mecanismo de tipo botón, de conexión rápida 412 que tiene una lengüeta 411 que puede engranarse a un surco interno 205 del botón de liberación 206 de la torre 200 (mostrado en la figura 2I). Cuando el conector de torre 408 está unido a la torre 200, el conector de torre 408 puede actuar como un bloqueo de seguridad, análogamente al elemento de bloqueo 600, empujando contra las superficies internas de los botones de liberación 206 e impidiendo la activación de los botones de liberación 206, impidiendo de este modo la liberación accidental del fijador óseo 102 de la torre 200.

Con referencia a las figuras 4A, 5A y 5B, el mecanismo de C/S 400 puede incluir un bloqueo direccional 424, que puede ser un mando con primer y segundo ajustes. En el primer ajuste, el primer brazo 404 puede moverse a lo largo de la cremallera 402 acercando a los primer y segundo brazos 404, 406 y los conectores de torre correspondientes 408 entre sí para compresión. En el segundo ajuste, el primer brazo 404 puede moverse a lo largo de la cremallera 402 para alejar más a los primer y segundo brazos 404, 406 y los conectores de torre correspondientes 408 unos con respecto a otros para separación. Cuando se selecciona uno de los primer y segundo ajustes del bloqueo direccional 424, el primer brazo 404 puede deslizarse a lo largo de la cremallera 402 en la dirección seleccionada haciendo girar un mando de control de la posición 420. Un control de liberación del

bloqueo 418 puede estar provisto y funcionar para incapacitar el bloqueo direccional 424, de modo que el primer brazo 404 es libre para moverse en cualquier dirección para compresión o separación.

5 Con referencia a las figuras 5A y B, el mecanismo de C/S 400 puede incluir un control de angulación 422 que puede hacerse girar para hacer girar al segundo brazo 406 alrededor de su eje A1 haciendo que la torre respectiva 200 se angule en la dirección de las flechas R hacia o lejos de la torre 200 que está acoplada al primer brazo 404, tal como se ilustra en la figura 5B.

10 Con referencia a las figuras 6A-10, el insertador de varilla percutáneo 300 se ilustra en posiciones ejemplares con respecto al elemento de conexión 104. El insertador de varilla 300 puede incluir un cuerpo de tipo pinza 302 que incluye una barra con cremallera 310, un mango en ángulo 308 que puede acoplarse a diversas posiciones a lo largo de la barra con cremallera 310, un gatillo de liberación 306, y una parte distal alargada 301 que puede insertarse a través del primer 210 o el segundo canal 212 de la torre 200. La parte distal alargada 301 puede incluir mecanismos para acoplar de forma que pueda liberarse el elemento de conexión 104 al insertador de varilla 300, de modo que el
15 elemento de conexión 104 pueda sujetarse en una primera posición en la que un eje longitudinal "E" del elemento de conexión 104 es sustancialmente paralelo o coaxial a un eje longitudinal "D" de la parte distal alargada 301 del insertador de varilla 300, tal como se muestra en las figuras 8C y 9B, y en una segunda posición en la que el elemento de conexión 104 está en un ángulo α con respecto a la parte distal alargada 301 del insertador de varilla, tal como se muestra en las figuras 8D y 9C.

20 El mango en ángulo 308 puede estar acoplado de forma operativa a un brazo en ángulo 304 que puede incluir una parte distal en forma de U 312 adaptada para engrane pivotable con una ranura abierta 142 en el extremo proximal del elemento de conexión 104. Presionar el mango en ángulo 308 en la dirección de la flecha "G2" hace que el brazo en ángulo 304 se mueva hacia delante en la dirección de la flecha "H2" y empuje al elemento de conexión 104 para
25 pivotar en una posición en ángulo con respecto a la parte distal alargada 301 del insertador de varilla percutáneo 300, tal como se muestra en las figuras 9C y 8D. A la inversa, empujar el mango en ángulo 308 en la dirección de la flecha "G1" empuja al brazo en ángulo 304 a moverse hacia atrás en la dirección de la flecha "H1" forzando al elemento de conexión 104 a enderezarse a lo largo de la parte distal alargada 301 del insertador de varilla 300, tal como se muestra en las figuras 9B y 8C. Se apreciará que la dirección de movimiento asociada con las flechas H1, H2 y G1, G2 puede invertirse.

El gatillo de liberación 306 puede estar acoplado de forma operativa a un vástago 316 acoplado a un par de brazos de bloqueo pivotables 314, mostrados en las figuras 8A, 8B y 9A. Los brazos de bloqueo 314 pueden estar solicitados para permanecer en la posición cercana ilustrada en la figura 9B, y pueden pivotarse hasta una posición
35 abierta apretando el gatillo de liberación 306 en la dirección de la flecha "K", tal como se muestra en la figura 9C. Los brazos de bloqueo 314 pueden tener forma de L y tener partes terminales 315 que pueden pasar a través de un agujero 144 definido en un extremo proximal 140 del elemento de conexión 104 cuando los brazos de bloqueo 314 están en su posición cerrada, tal como se muestra en la figura 8A y 9B. Un bloqueo de seguridad 318 puede colocarse en la posición de bloqueo indicada mediante la flecha "I1" en la figura 9B, para garantizar que los brazos de bloqueo 314 permanecen cerrados y el elemento de conexión 104 no es liberado prematuramente antes de que
40 esté correctamente situado entre los fijadores óseos 102, tal como se muestra en la figura 12. El elemento de conexión 104 puede liberarse del insertador de varilla 300 colocando el bloqueo de seguridad 318 en la posición abierta indicada mediante la flecha "I2" en la figura 9C, y apretando el gatillo de liberación 306 en la dirección de la flecha K. Mientras se sujetan los brazos de bloqueo 314 en la posición abierta, la parte distal 312 del brazo en
45 ángulo 304 puede ser empujada fuera de la ranura 142 del elemento de conexión 104.

Con referencia a las figuras 7A y B, el elemento de conexión 104 puede incluir un vástago 146 que tiene una punta distal cónica similar a una bala o redondeada 130 para guiar la inserción a través del tejido. Un surco 132 detrás de la punta distal 130 puede mostrar la ubicación de la punta distal 130 bajo fluoroscopia. El elemento de conexión 104
50 puede incluir dos protuberancias redondeadas 148 entre partes planas 141 cerca del extremo proximal 140 para sujetar a esa parte del elemento de conexión 104 dentro de la parte receptora 106 del fijador óseo 102. El vástago 146 del elemento de conexión 104 puede tener una parte curva para seguir la anatomía natural de la columna.

Con referencia a las figuras 2H, 11 y 11A, el fijador óseo 102 puede incluir un vástago del fijador canulado 103 que puede estar al menos parcialmente roscado. El vástago 103 puede alojarse a través de una abertura de la parte receptora 106 del fijador óseo 102. La parte receptora 106 puede tener forma de U e incluir dos brazos 112 que tienen superficies internas parcialmente roscadas 105. El insertador de fijador 500 puede estar canulado y configurado para encajar sobre un alambre guía 506. El insertador de fijador 500 puede incluir un vástago interno 502 que tiene un extremo proximal 510 configurado para engranarse con un órgano impulsor y una punta distal 504
60 adaptada a engranar con un extremo proximal 111 del vástago del fijador 103. La punta distal 504 puede ser, por ejemplo, una punta lobulada, tal como una punta pentalobulada, o tener otra forma que pueda encajar con el extremo distal del vástago del fijador 103. El insertador de fijador 500 también puede incluir un manguito tubular 508 sobre el vástago interno 502. El manguito tubular 508 puede girar independientemente del vástago interno 502 haciendo girar un extremo proximal ensanchado 514 del manguito tubular 508. El manguito tubular 508 puede tener
65 un extremo distal roscado 509 que puede enroscarse a superficies internas roscadas 105 de la parte receptora 106 para fijar el insertador de fijador 500 al fijador 102 y la torre percutánea 200, tal como se muestra en la figura 11A. El

insertador de fijador 500 también puede incluir una parte cilíndrica ensanchada 512 que puede encajar en la torre percutánea 200 e impedir que los botones de liberación 206 pivoten a la posición desbloqueada (extremos proximales oscilando dentro o extremo distal oscilando fuera con respecto a la torre 200), impidiendo de este modo la liberación del fijador óseo 102.

La torre percutánea 200 con el fijador óseo 102 y el insertador de fijador 500 ensamblados sobre ella, tal como se ha descrito anteriormente, puede hacerse avanzar bajo imaginología fluoroscópica sobre el alambre guía 506 para implantar el fijador óseo 102 a través del pedículo y en el interior del cuerpo vertebral 80. El alambre guía 506 y el insertador de fijador 500 pueden retirarse entonces y el procedimiento repetirse para implantar otro fijador óseo 102 en otro cuerpo vertebral 80, tal como un cuerpo vertebral adyacente 80. Con referencia a la figura 5B, después de que dos fijadores óseos 102 han sido implantados, el mecanismo de C/S puede unirse a las torres percutáneas 200 y ajustar la distancia entre las torres percutáneas 200 así como el ángulo de las torres 200 una con respecto a la otra y, por lo tanto, con respecto a la columna, tal como se ha descrito anteriormente. Como parte del procedimiento, pueden determinarse la longitud del elemento de conexión 104 y la trayectoria del elemento de conexión 104 desde craneal a caudal o desde caudal a craneal.

Con referencia a las figuras 1, 10, 2H, 9C y 9D, después de que el elemento de conexión de longitud apropiada 104 ha sido ensamblado sobre el insertador de varilla percutáneo 300, puede hacerse avanzar al elemento de conexión 104 a través del primer canal 210 o el segundo canal 212 de una de las torres percutáneas 200. Bajo guiado fluoroscópico, el elemento de conexión 104 puede manipularse y hacerse girar gradualmente con respecto al insertador de varilla percutáneo 300 de modo que el elemento de conexión 104 pueda pasar a través de una ranura de la primera torre 200, tal como, por ejemplo la ranura más larga 221 de la primera torre 200 (mostrada en la figura 4A). El elemento de conexión 104 puede manipularse adicionalmente con el insertador de varilla percutáneo 300 direccionalmente a través del tejido y rotacionalmente a través de angulación/rotación adicional con respecto al insertador de varilla 300 hasta que el elemento de conexión 104 pueda pasar a través de una ranura de la segunda torre 200, tal como, por ejemplo, la ranura más corta 223 de la siguiente torre 200 (mostrada en la figura 4A).

El insertador de varilla percutáneo 300 puede estar configurado para permitir la manipulación a mano del elemento de conexión 104 a lo largo de una trayectoria de ángulo variable que conduce a través del tejido desde un fijador óseo implantado 102 a otro fijador óseo implantado 102. El elemento de conexión 104 puede colocarse de este modo en las partes receptoras 106 de los fijadores óseos 102. Una clavija fijadora 110 que tiene una parte externa roscada 114 puede insertarse en una de las torres percutáneas 200 y enroscarse a la superficie interna 105 de la parte receptora 106 para capturar al elemento de conexión 104 entre el vástago del fijador 103 y la clavija fijadora 110 en el interior de la parte receptora 106. El procedimiento puede repetirse para la otra torre percutánea 200. Después de que se realicen ajustes de compresión final y apriete, separación y angulación final, el mecanismo de C/S 400, el insertador de varilla percutáneo 300 y las torres percutáneas 200 pueden retirarse, tal como se muestra en la figura 12 y el cierre del sitio de intervención percutáneo puede realizarse de acuerdo con protocolos y procedimientos convencionales.

Tal como se ha descrito anteriormente, la presente enseñanza puede usarse en relación con artrodesis vertebral de nivel único u otro procedimiento de columna vertebral entre dos vértebras adyacentes, o entre dos vértebras que no son adyacentes. Además, las presentes enseñanzas pueden usarse para procedimientos de nivel múltiple usando más de dos torres percutáneas 200 y fijadores óseos correspondientes 102. A este respecto, las presentes enseñanzas pueden adaptarse fácilmente para conectar, por ejemplo, tres o más cuerpos vertebrales.

La descripción anterior desvela y describe disposiciones meramente ejemplares de la presente invención. Un experto en la materia reconocerá fácilmente a partir de dicha descripción, y a partir de los dibujos y reivindicaciones adjuntas, que pueden realizarse diversos cambios, modificaciones y variaciones en ella sin alejarse del alcance de la invención tal como se define en las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Una torre percutánea para procedimientos ortopédicos que define primer y segundo canales (210, 212) que comprende:

un miembro alargado externo (202);
 un miembro alargado interno (204) alojado dentro del miembro alargado externo (202);
 un accionador de liberación (206) que puede funcionar para mover el miembro alargado interno (204) con respecto al miembro alargado externo (202) entre primera y segunda posiciones;
 un miembro de engrane del fijador (230) acoplado a una parte distal de la torre y que puede funcionar para engranarse con un fijador óseo (102) cuando el miembro alargado interno (204) está en la primera posición, y para desengranarse del fijador óseo (102) cuando el miembro alargado interno (204) está en la segunda posición, y
 un divisor de canales (250) acoplado a una parte proximal (215) del miembro alargado externo (202) y que puede funcionar para limitar al menos parcialmente de forma selectiva la comunicación entre los primer y segundo canales (210, 212); caracterizada por que
 el divisor de canales (250) comprende dos brazos (252) pivotables desde una primera posición en la que los brazos no limitan la comunicación entre los primer y segundo canales (210, 212) hasta una segunda posición en la que los brazos limitan al menos parcialmente la comunicación entre los primer y segundo canales (210, 212).

2. La torre de la reivindicación 1, en la que el miembro de engrane del fijador (230) comprende un par de elementos opuestos (232) acoplados a la parte distal del miembro alargado interno (204) y solicitados para sobresalir lejos del miembro alargado interno (204) cuando el miembro alargado interno (204) está en la segunda posición.

3. La torre de la reivindicación 2, en la que cada elemento incluye una protuberancia (236) para engranarse con un fijador óseo (102) cuando el miembro alargado interno (204) está en la primera posición.

4. La torre de la reivindicación 1, en la que los primer y segundo canales (210, 212) tienen primer y segundo ejes longitudinales, siendo el segundo eje longitudinal sustancialmente paralelo y estando transversalmente desplazado con respecto al primer eje longitudinal.

5. La torre de la reivindicación 4, en la que el primer canal (210) comunica con el segundo canal (212) al menos en una parte proximal de la torre.

6. La torre de la reivindicación 4, en la que al menos una parte del segundo canal (212) está definida en una parte en ángulo proximal del miembro alargado externo (202).

7. La torre de la reivindicación 4, que comprende además primera y segunda ranuras alargadas opuestas, comunicando cada ranura alargada al menos con el primer canal (210).

8. La torre de la reivindicación 7, en la que las primera y segunda ranuras alargadas tienen diferentes longitudes y están estructuradas para entrada lateral del instrumento.

9. La torre de la reivindicación 1, que comprende además un elemento de bloqueo (600) acoplado a la torre y que puede funcionar para bloquear selectivamente el accionador de liberación (206) en la primera posición.

10. La torre de la reivindicación 1, en la que el elemento de bloqueo (600) es un anillo externo situado sobre el miembro alargado externo (202) y que impide el accionamiento del accionador de liberación (206).

11. La torre de la reivindicación 1, en la que el elemento de bloqueo (600) es una herramienta que puede insertarse en la parte proximal de la torre y que impide el accionamiento del accionador de liberación (206).

12. La torre de la reivindicación 1, en la que el accionador de liberación (206) comprende un par de miembros de liberación acoplados de forma que puedan pivotar a partes proximales de los miembros alargados externo e interno (202, 204).

13. La torre de la reivindicación 12, en la que cada uno de los miembros de liberación define un surco interno de engrane de herramientas.

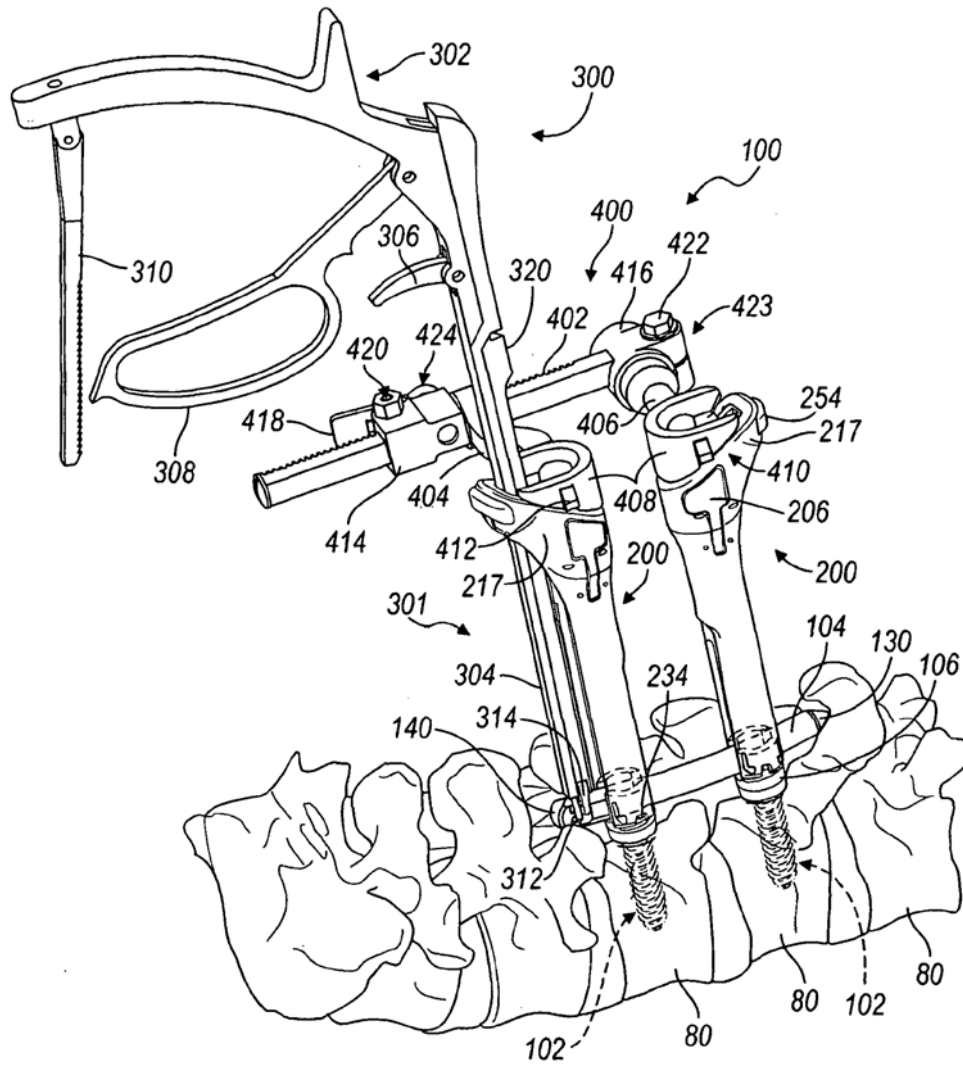
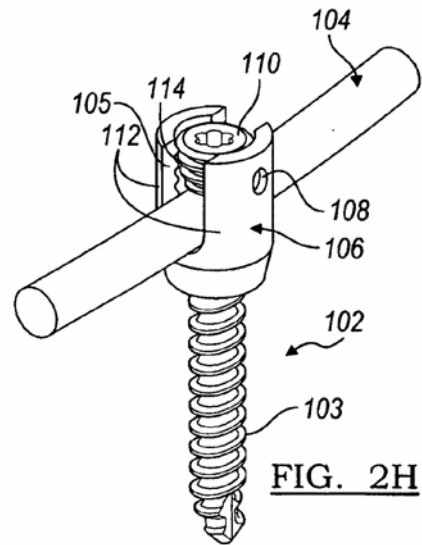
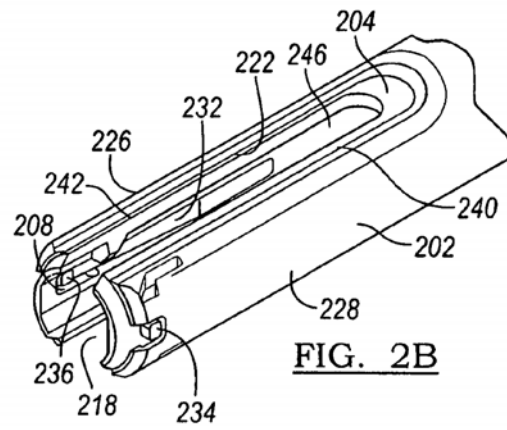
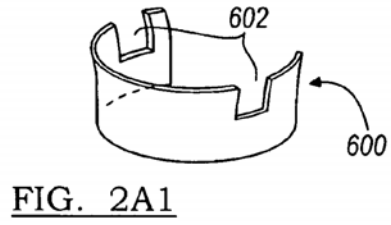
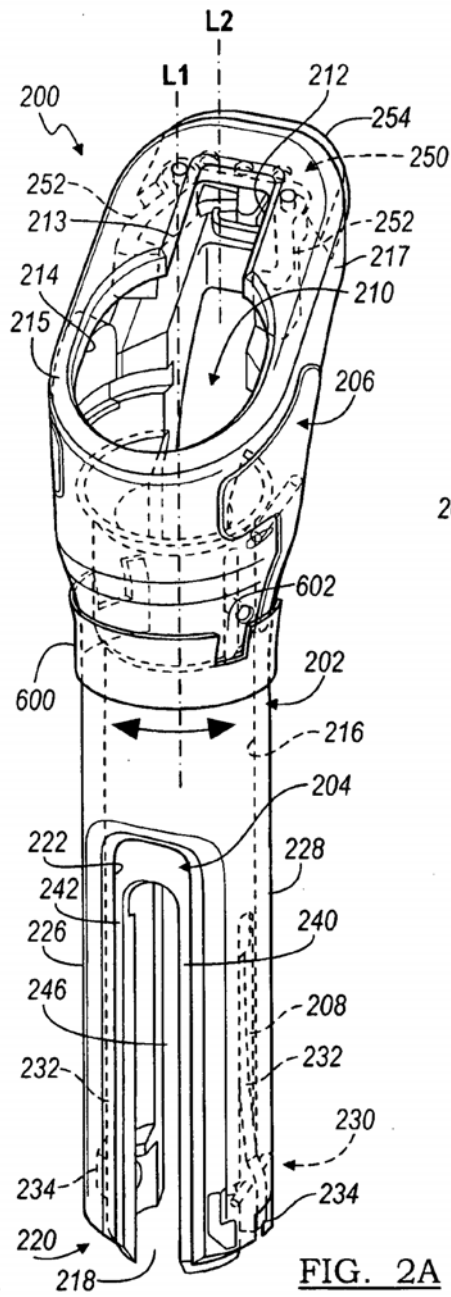


FIG. 1



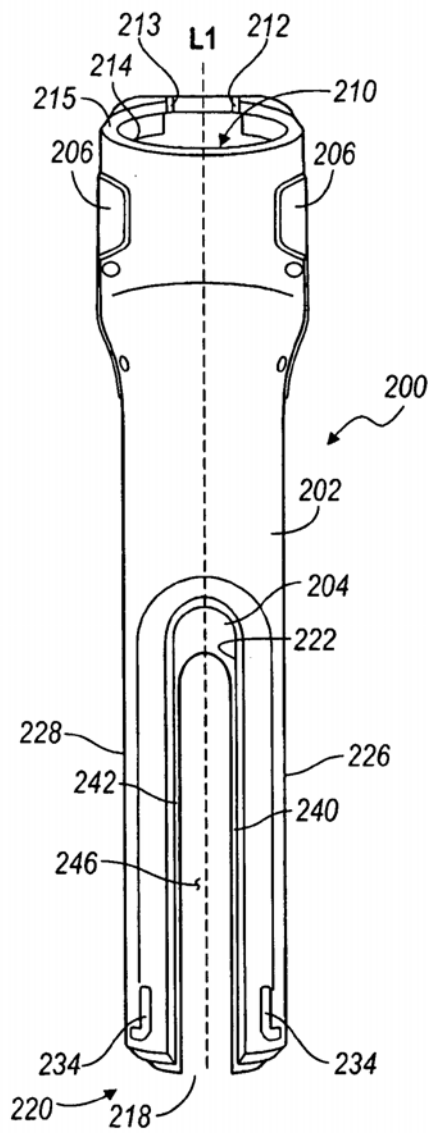


FIG. 2C1

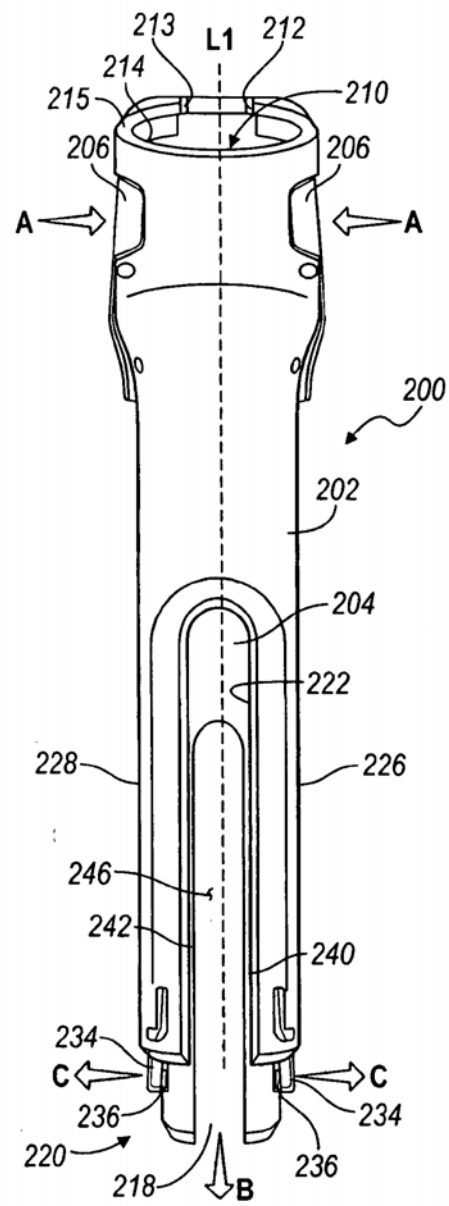


FIG. 2D1

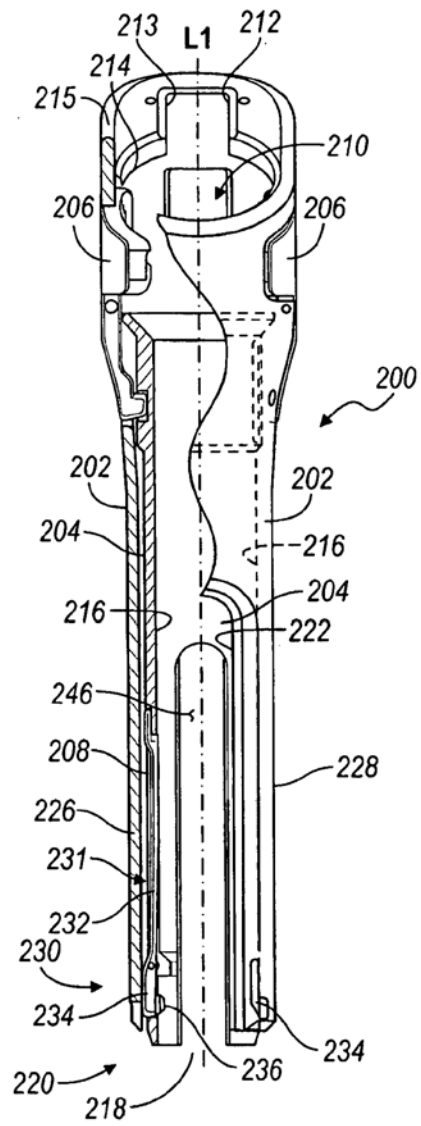


FIG. 2C2

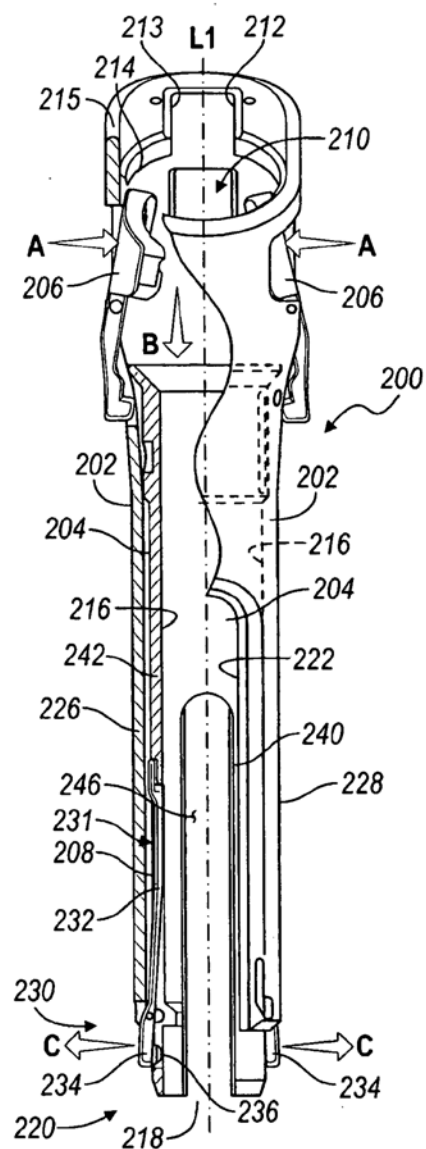
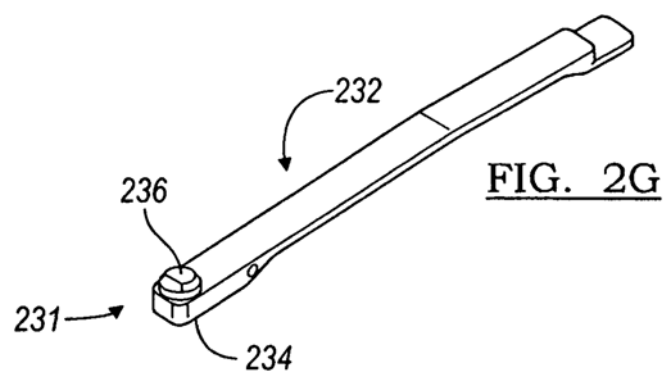
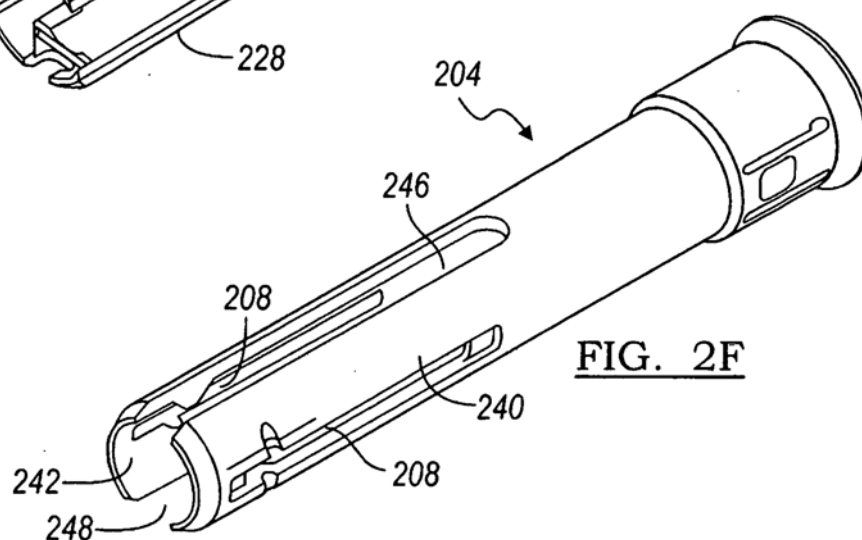
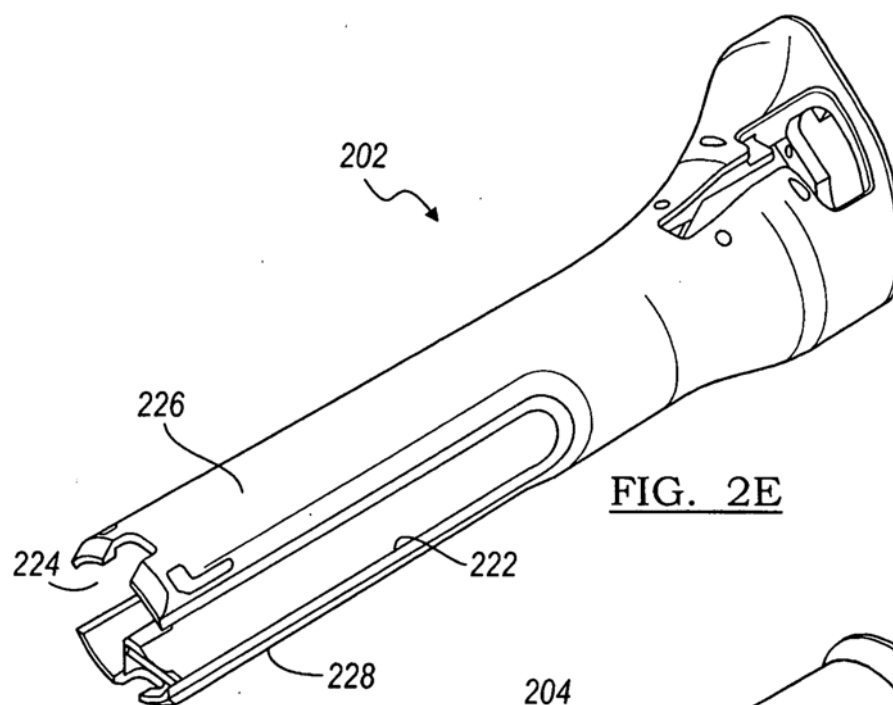
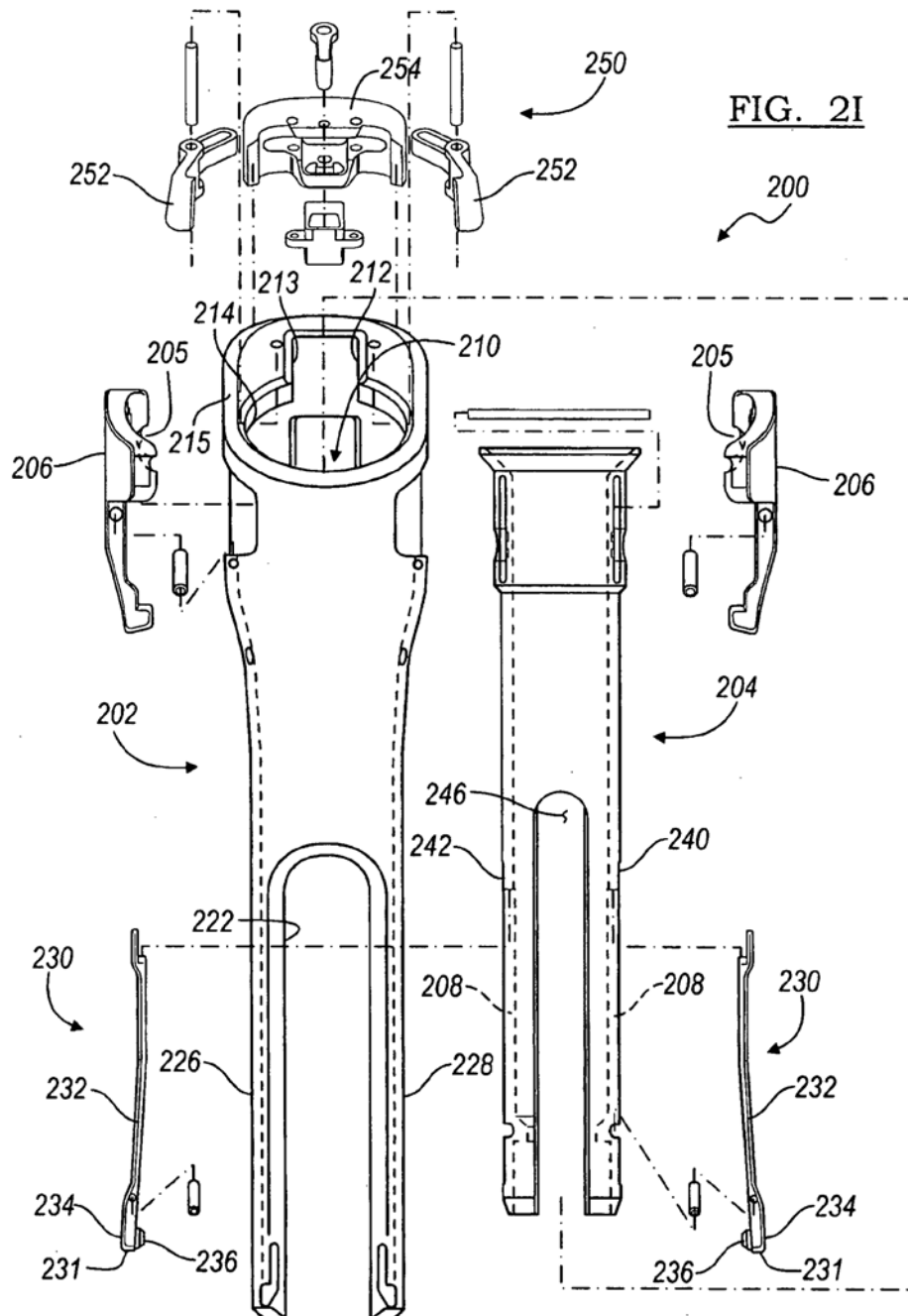


FIG. 2D2





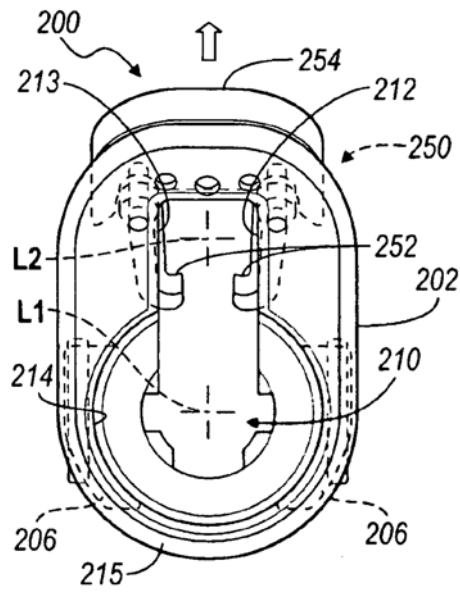


FIG. 3A

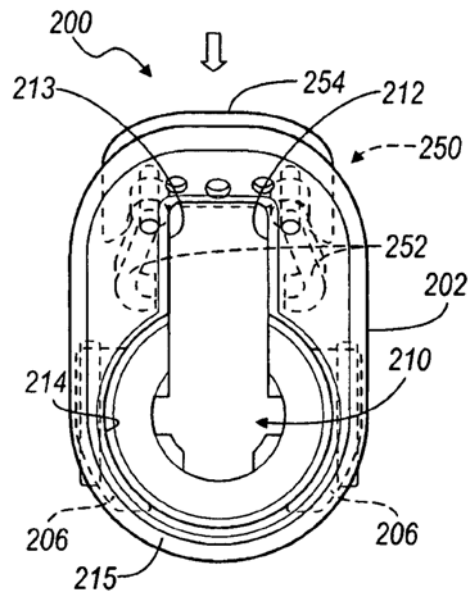


FIG. 3B

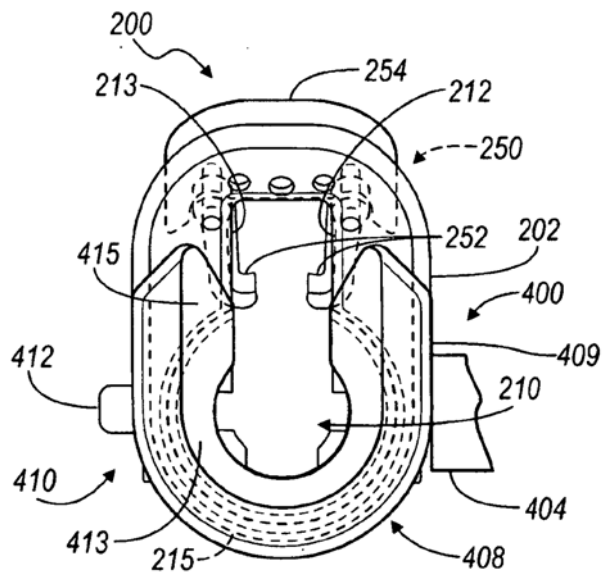
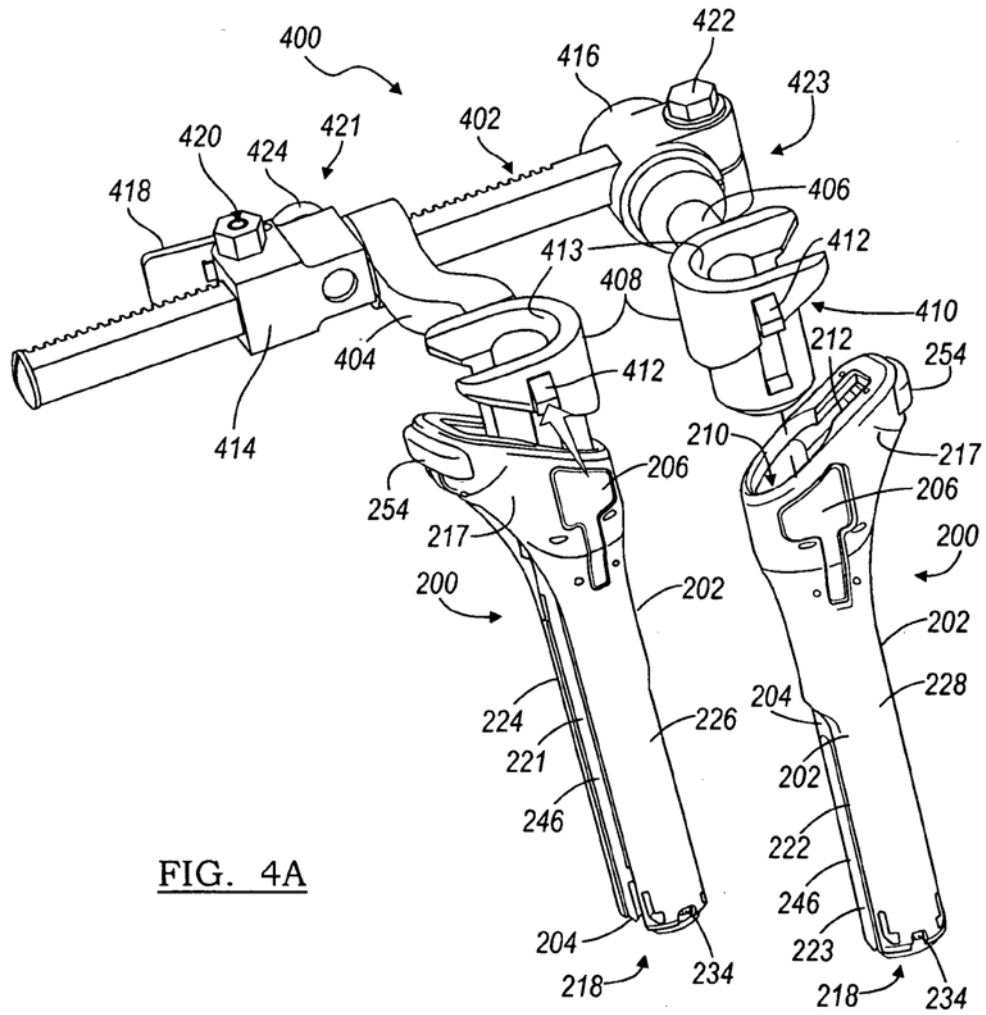


FIG. 3C



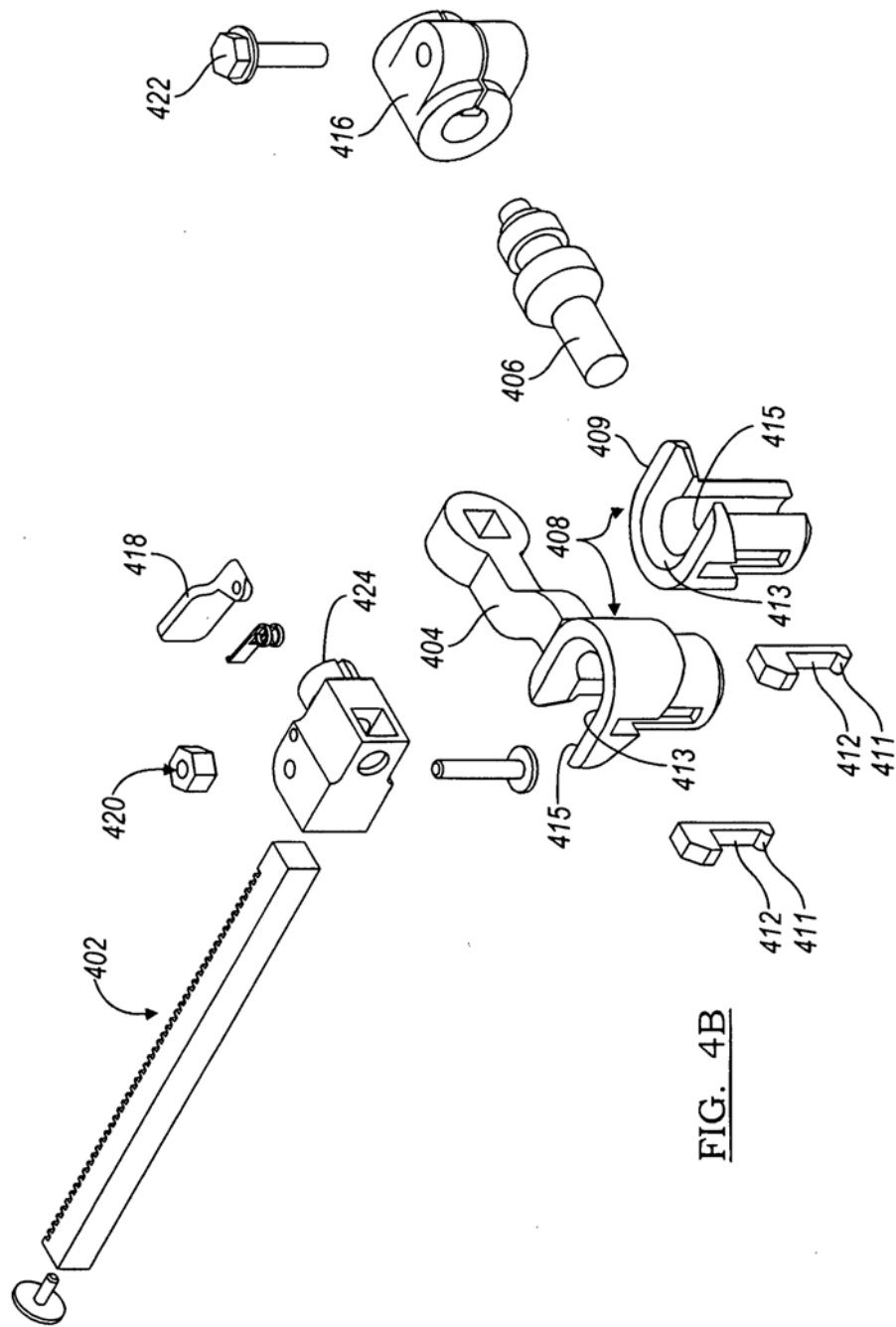


FIG. 4B

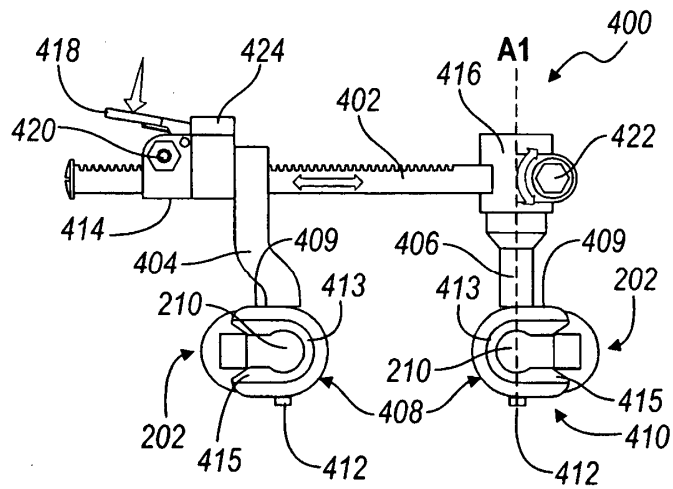


FIG. 5A

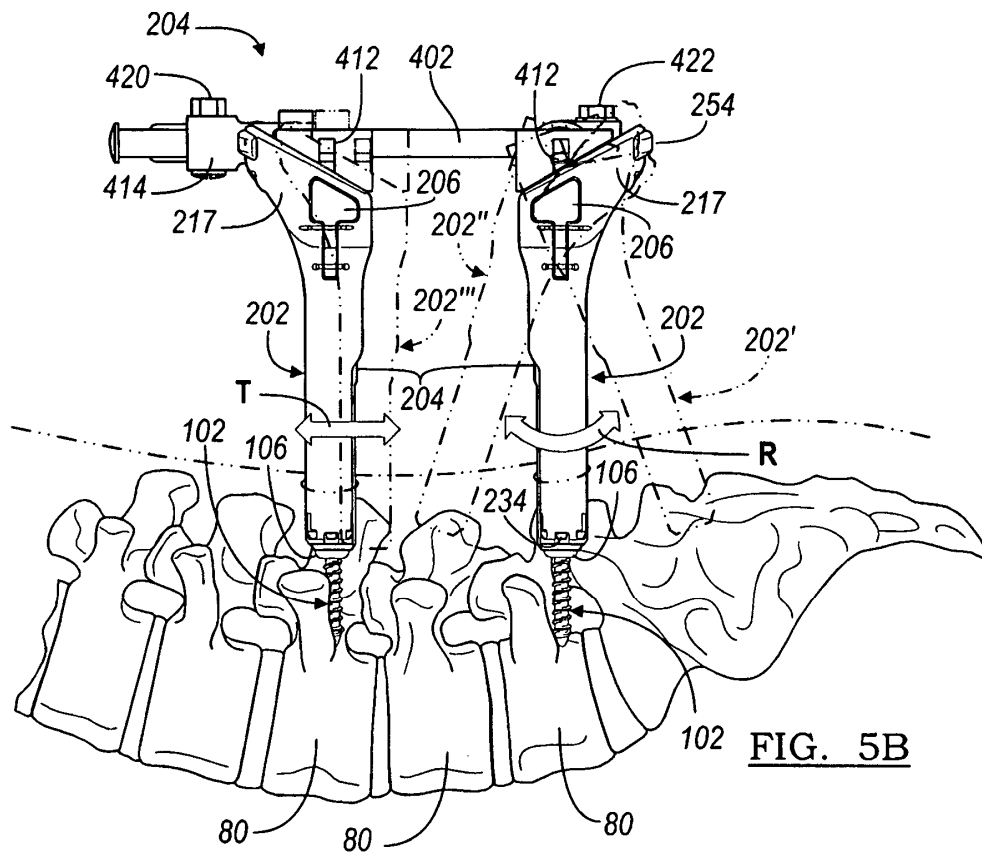
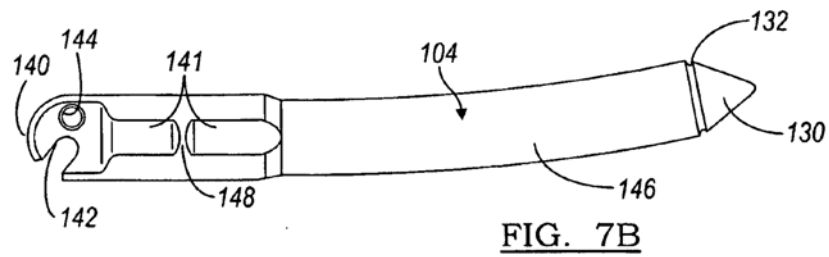
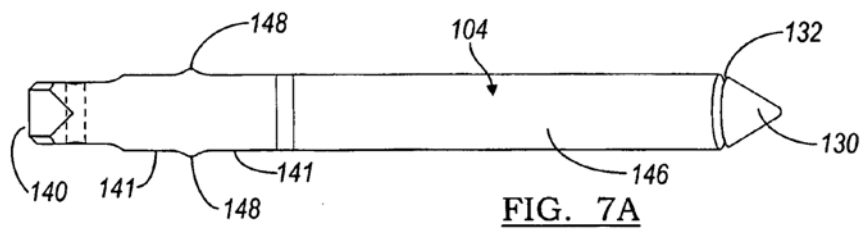
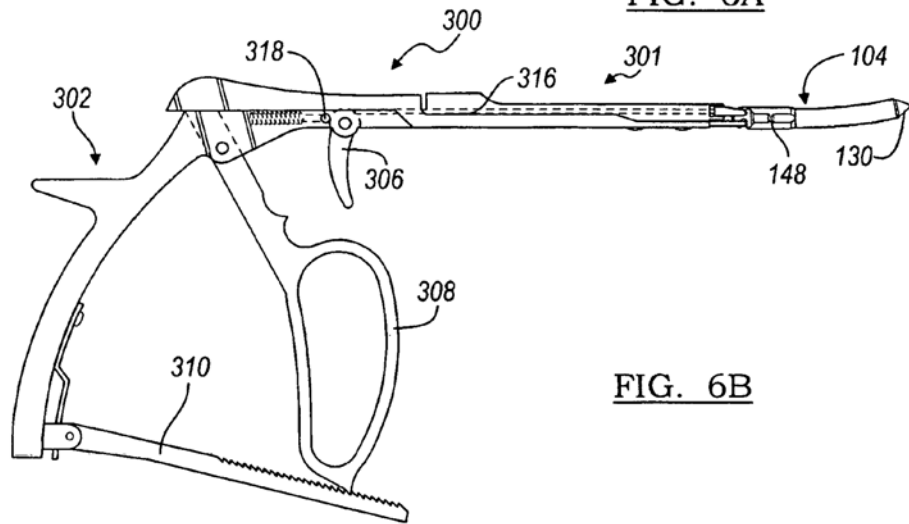
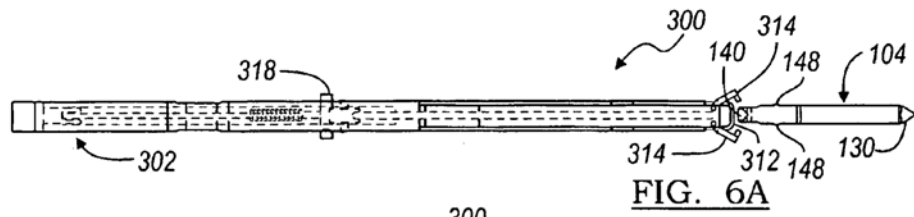
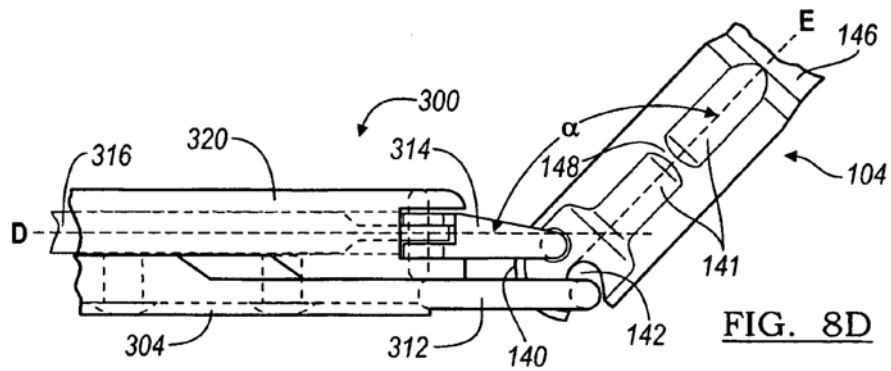
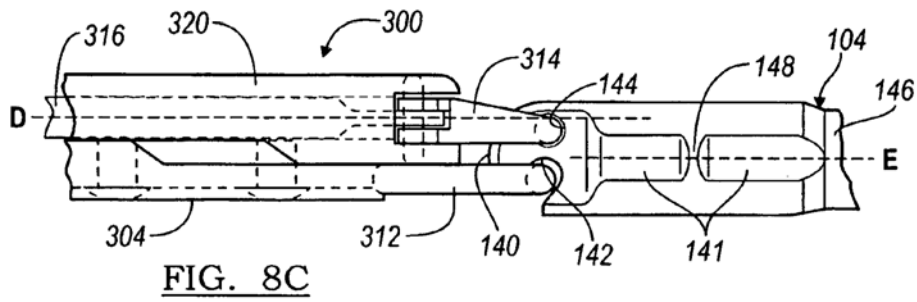
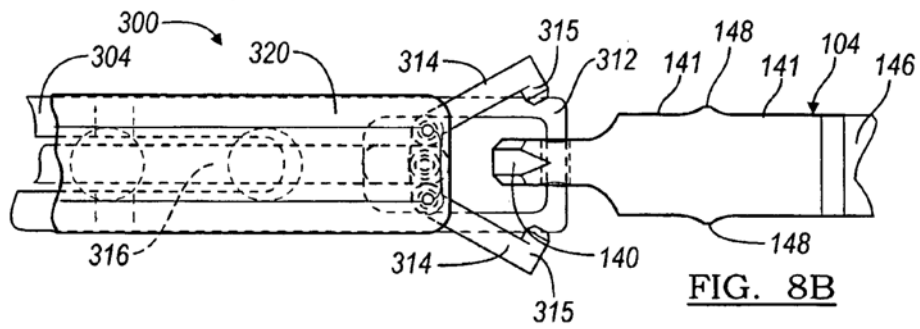
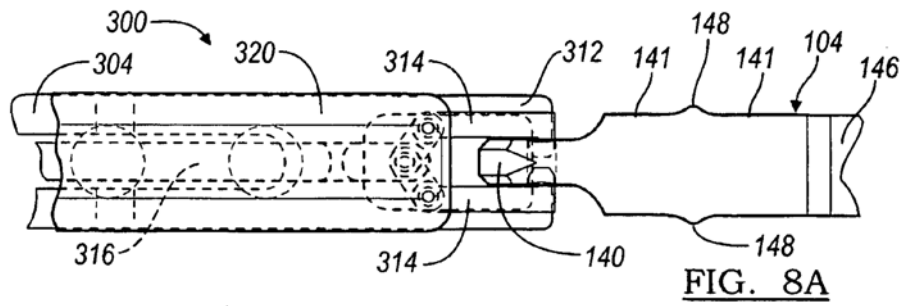
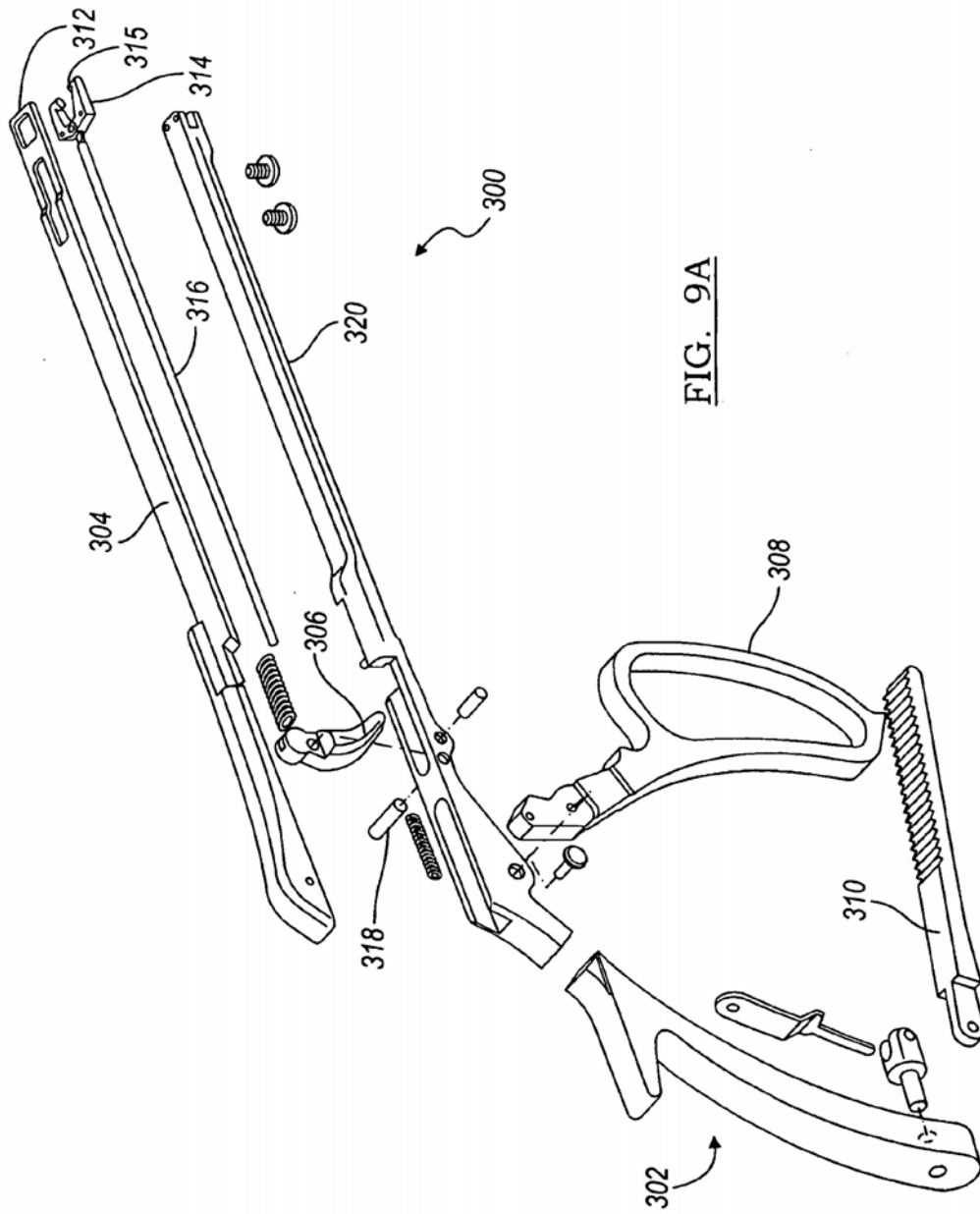
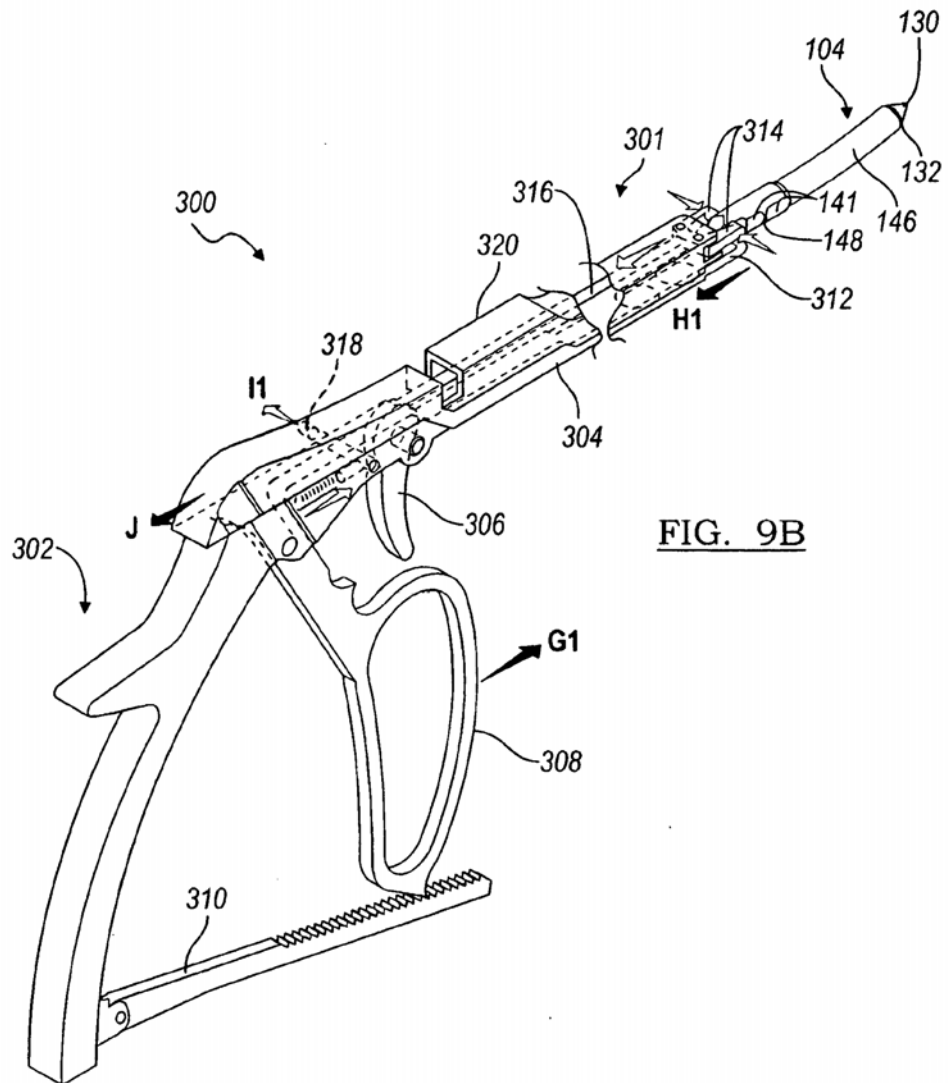


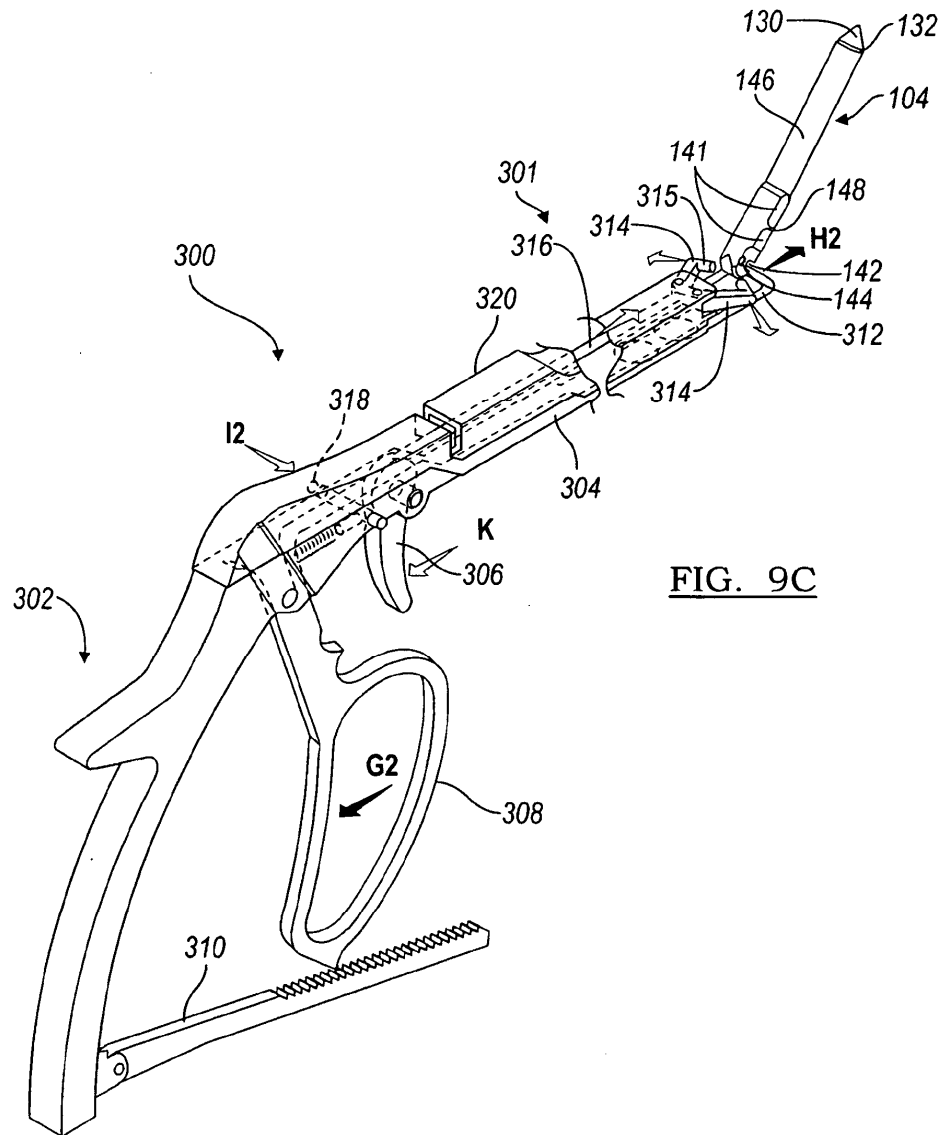
FIG. 5B











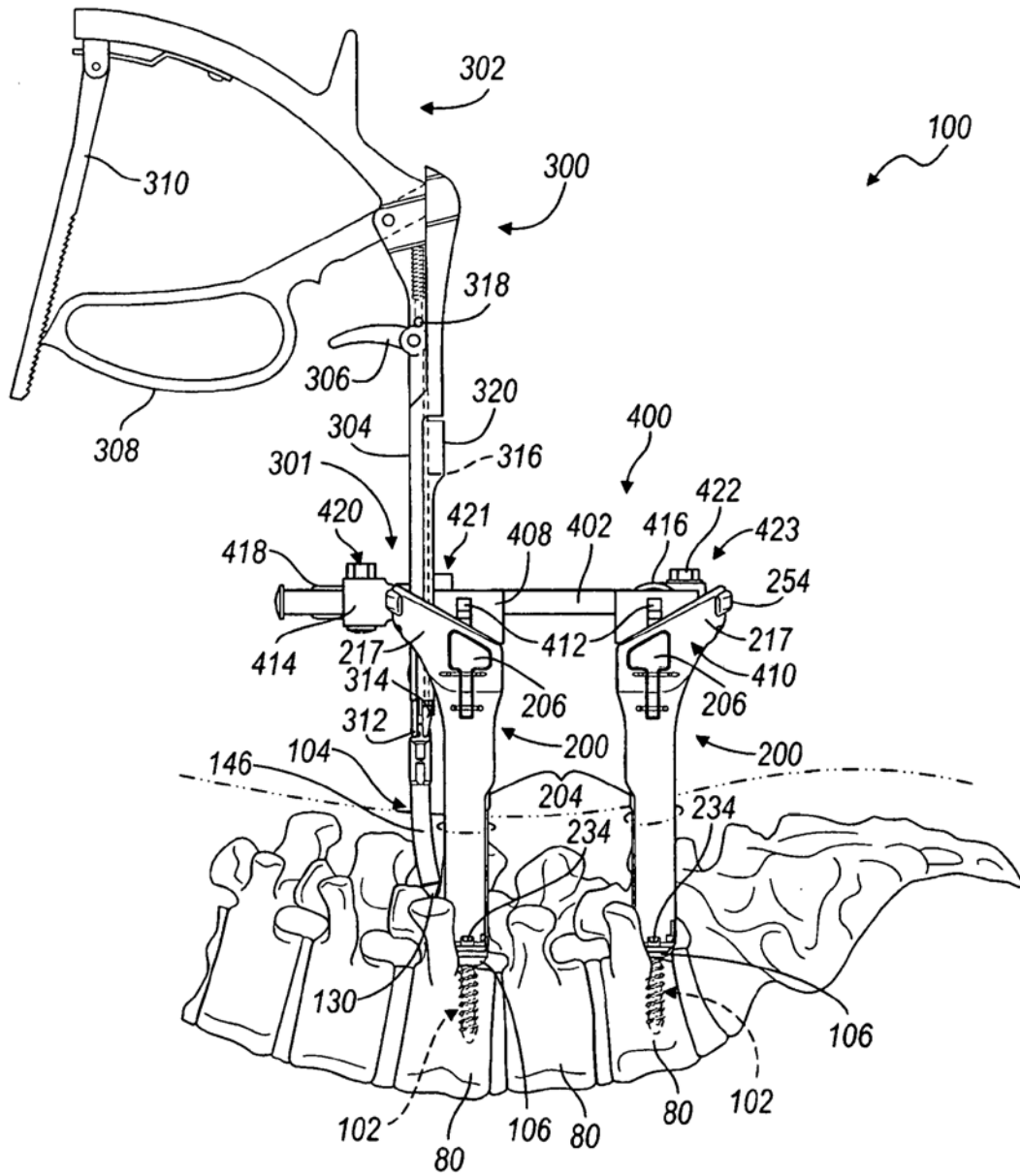


FIG. 10

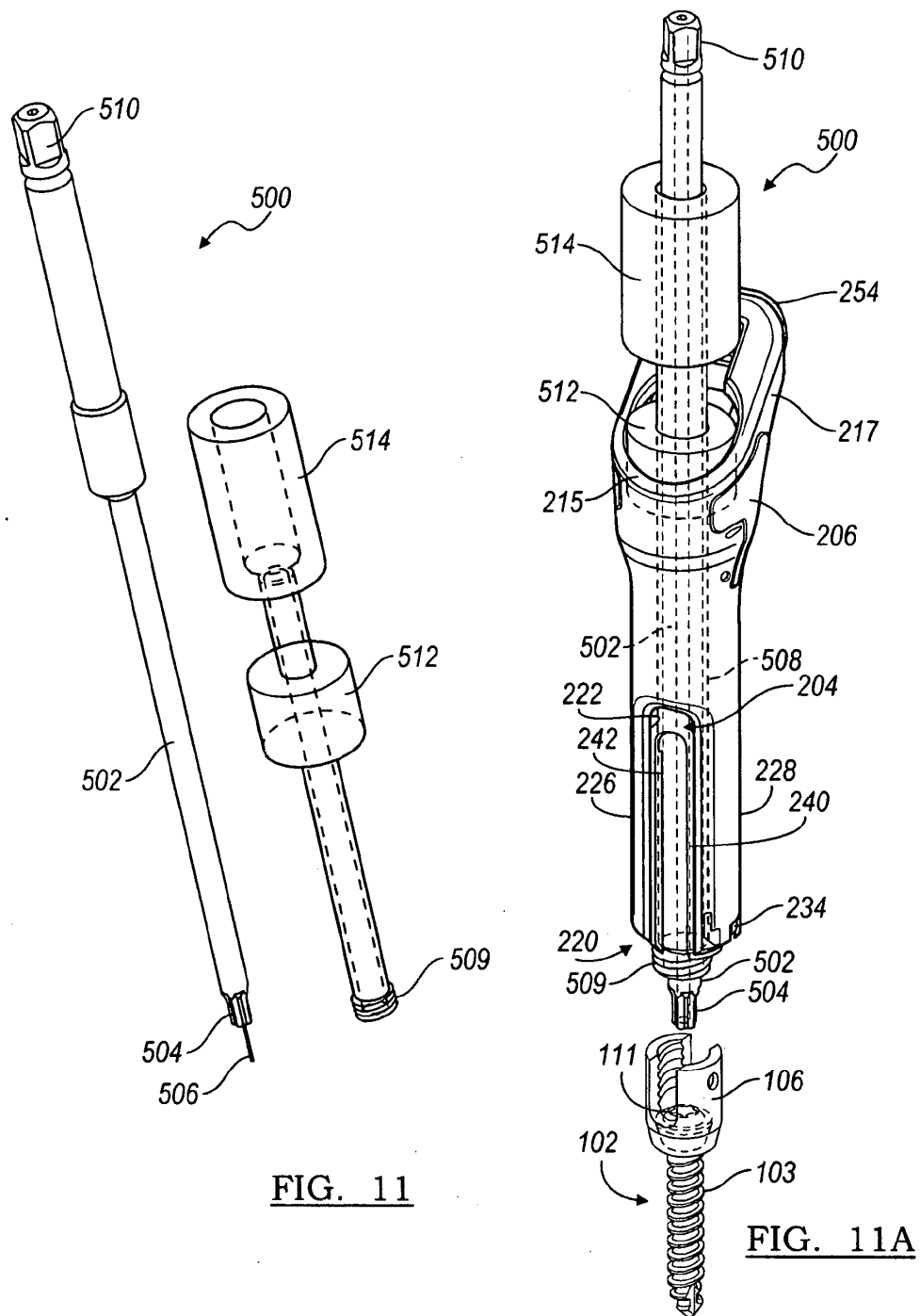


FIG. 11

FIG. 11A

