

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 438 778**

51 Int. Cl.:

A61B 17/72 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.07.2009 E 09790922 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.09.2013 EP 2341854**

54 Título: **Dispositivo de fijación intramedular bloqueable**

30 Prioridad:

31.07.2008 US 183142

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

20.01.2014

73 Titular/es:

**BIOMET MANUFACTURING, LLC (100.0%)
56 E. Bell Drive
Warsaw, IN 46582, US**

72 Inventor/es:

**FRANK, PHILIP H.;
O'REILLY, JOSEPH M. y
ELGHAZALY, TIMOTHY M.**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 438 778 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 de fijación intramedular bloqueable

5 Introducción

10 Son conocidos diferentes sistemas de enclavamiento e instrumentos asociados para la fijación de fracturas del fémur, tal como fracturas diafisarias, fracturas subtrocantéricas, fracturas intertrocantéricas, fracturas de cuello y combinaciones de éstas, así como para la reconstrucción del fémur después de la resección de un tumor u otra cirugía.

Las presentes enseñanzas proporcionan un dispositivo de fijación interna versátil y efectivo que puede utilizarse para la fijación interna de huesos largos.

15 La patente US 2003/195515 A1 describe un dispositivo ortopédico que comprende un implante intramedular que define un orificio longitudinal; primer y segundo fijadores; un elemento movable canulado que puede alojarse dentro del orificio longitudinal y que puede moverse de forma telescópica con relación al orificio longitudinal, definiendo el elemento movable primer y segundo orificios de guiado para alojar respectivamente el primer y segundo fijadores, cada uno del primer y segundo orificios de guiado en un ángulo con relación al orificio longitudinal, el elemento
20 movable puede moverse entre una posición de acoplamiento del fijador y una posición de desacoplamiento del fijador.

RESUMEN

25 La presente invención proporciona un dispositivo ortopédico según la reivindicación 1. Este es un dispositivo que incluye un implante intramedular que define un orificio longitudinal, y un elemento movable canulado que puede alojarse dentro del orificio longitudinal y que puede moverse de forma telescópica con relación al orificio longitudinal. El elemento movable define una pluralidad de orificios de guiado para los fijadores del hueso, y puede moverse entre una posición de acoplamiento del fijador y una posición de desacoplamiento del fijador. Los orificios de guiado
30 pueden estar en un ángulo con relación al orificio longitudinal del implante intramedular.

Las presentes enseñanzas proporcionan un dispositivo ortopédico que incluye un implante intramedular que define un orificio longitudinal y una pluralidad de orificios fijadores inclinados con relación al orificio longitudinal, una pluralidad de fijadores de hueso que pueden alojarse en correspondientes agujeros fijadores, y un dispositivo de
35 sujeción. El dispositivo de sujeción puede moverse telescópicamente dentro del orificio longitudinal entre una primera posición que acopla al menos dos fijadores de hueso al implante intramedular, y una segunda posición que desacopla los dos fijadores de hueso del implante intramedular.

Las presentes enseñanzas proporcionan además un implante intramedular que define un orificio longitudinal y al menos primer y segundo orificios fijadores inclinados con relación al orificio longitudinal. El dispositivo ortopédico
40 puede incluir además al menos primer y segundo fijadores de hueso que pueden alojarse en los correspondientes primer y segundo orificios longitudinales, un elemento movable y un elemento de bloqueo. El elemento movable define al menos primer y segundo orificios de guiado para recibir el primer y segundo fijadores, y pueden moverse telescópicamente dentro del orificio longitudinal entre una primera posición que acopla el primer y segundo fijadores
45 de hueso al implante intramedular, y una segunda posición que desacopla el primer y segundo fijadores de hueso del implante intramedular, el elemento movable. El elemento de bloqueo puede tener un tramo exteriormente roscado que puede acoplarse por roscado a un tramo roscado del orificio longitudinal, y un tramo elástico acoplable al elemento movable.

Las presentes enseñanzas proporcionan además un dispositivo ortopédico que incluye un implante intramedular que define un orificio longitudinal, al menos un fijador de hueso, y un dispositivo de sujeción. El dispositivo de sujeción
50 puede moverse dentro del orificio longitudinal entre una posición cerrada que acopla al menos un fijador de hueso al implante intramedular, y una posición desbloqueada que desacopla al menos un fijador de hueso del implante intramedular. El dispositivo de sujeción incluye al menos un orificio de guiado que puede acoplarse por roscado o
55 desacoplarse por roscado con al menos un fijador de hueso a la vez que el dispositivo de sujeción está en la posición bloqueada.

Las presentes enseñanzas proporcionan además un dispositivo ortopédico que incluye un implante intramedular que define un orificio longitudinal, primer y segundo fijadores, incluyendo cada fijador un eje roscado y un casquillo sin
60 rosca sensiblemente cilíndrico, y un elemento movable canulado dentro del orificio longitudinal y que puede moverse telescópicamente con relación al orificio longitudinal. El elemento movable define primer y segundo orificios de guiado para recibir respectivamente el primer y segundo fijadores. Cada uno del primer y segundo orificios de guiado están en un ángulo con relación al orificio longitudinal. Cada uno del primer y segundo orificios de guiado incluye un par de bandas alargadas deformables opuestas acoplables con el respectivo casquillo. El elemento movable puede moverse
65 entre una posición de acoplamiento del fijador y una posición de desacoplamiento del fijador.

El dispositivo ortopédico además puede incluir un implante intramedular que define un orificio longitudinal, y primer y segundo fijadores, incluyendo cada uno del primer y segundo fijadores un eje roscado alojado telescópicamente en un correspondiente casquillo sin roscar sensiblemente cilíndrico. El dispositivo ortopédico también incluye un tercer fijador que incluye un eje roscado, y un elemento movable canulado que puede alojarse dentro del orificio longitudinal y puede moverse telescópicamente con relación al orificio longitudinal. El elemento movable define el primer, segundo y tercer orificios de guiado para recibir de forma selectiva respectivamente el primer, segundo y tercer fijadores. El primer, segundo y tercer orificios de guiado están en ángulos variables con relación al orificio longitudinal y en ángulos variables unos con respecto a los otros. Cada uno del primer y segundo orificios de guiado incluye un par de bandas alargadas deformables opuestas que pueden acoplarse con el respectivo casquillo tal como se define en la reivindicación 1. El tercer orificio de guiado incluye una deformación roscada acoplable al eje roscado del tercer fijador. El elemento movable se mueve entre una posición de acoplamiento del fijador y una posición de desacoplamiento del fijador.

El dispositivo ortopédico puede incluir además un implante intramedular que define un orificio longitudinal, y primer, segundo, tercer y cuarto fijadores de hueso que pasan en posiciones y ángulos variables a través del orificio longitudinal del implante intramedular. El dispositivo ortopédico también incluye un elemento movable que define primer, segundo, tercer y cuarto orificios de guiado para recibir el primer, segundo, tercer y cuarto fijadores de hueso. El elemento movable puede moverse telescópicamente dentro del orificio longitudinal entre una primera posición que acopla el primer, segundo, tercer y cuarto fijadores de hueso al implante intramedular, y una segunda posición que desacopla el primer, segundo, tercer y cuarto fijadores de hueso del implante intramedular.

Áreas adicionales de aplicación de la presente invención resultarán evidentes de aquí en adelante a partir de la siguiente descripción. Se sobreentenderá que la descripción y los ejemplos concretos están previstos con finalidades solamente ilustrativas y no están previstos que limiten el ámbito de la invención.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La presente invención se comprenderá de forma más completa a partir de la descripción detallada y los dibujos que se acompañan, en los que:

La figura 1 es una vista ambiental de un dispositivo de fijación de acuerdo con las presentes enseñanzas, que ilustra un procedimiento trocantérico con fijadores de sujeción de interbloqueo;

La figura 1A es una vista en sección de un tramo proximal de un implante intramedular del dispositivo de fijación de la figura 1;

La figura 2 es una vista aumentada de un detalle de la figura 1;

La figura 3 es una vista ambiental de un dispositivo de fijación de acuerdo con las presentes enseñanzas, que ilustra un procedimiento trocantérico con fijadores de fijación para reconstrucción;

La figura 4 es una vista aumentada de un detalle del dispositivo de fijación de la figura 3;

La figura 4A es una vista de un corte parcial de un detalle del dispositivo de fijación de la figura 3;

Las figuras 5A-C son varias vistas en perspectiva de una pieza para los dispositivos de fijación de las figuras 2 y 3;

La figura 5D es una vista superior de la pieza de la figura 5A;

La figura 5E es una vista en sección de la pieza de la figura 5A;

La figura 6A es una vista en perspectiva de un elemento de bloqueo de acuerdo con las presentes enseñanzas;

La figura 6B es una vista lateral del elemento de bloqueo de la figura 6A;

La figura 6C es una vista en sección del elemento de bloqueo de la figura 6A;

La figura 7 es una vista ambiental de un dispositivo de fijación de acuerdo con las presentes enseñanzas, que ilustra un procedimiento femoral retrógrado;

La figura 8 es una vista aumentada de un detalle de la figura 7;

La figura 8A es una vista lateral de un implante intramedular del dispositivo de fijación de la figura 7;

La figura 8B es otra vista lateral de un implante intramedular del dispositivo de fijación de la figura 7, mostrado parcialmente en sección;

Las figuras 9A y 9B son vistas en perspectiva de una pieza para el dispositivo de fijación de la figura 7;

La figura 9C es una vista en sección de la pieza de la figura 9A;

La figura 10 es una vista ambiental de un dispositivo de fijación de acuerdo con las presentes enseñanzas, que ilustra un procedimiento piriforme con fijadores de sujeción de interbloqueo;

La figura 11 es una vista aumentada de un detalle de la figura 10;

La figura 12 es una vista ambiental de un dispositivo de fijación de acuerdo con las presentes enseñanzas, que ilustra un procedimiento piriforme con fijadores de sujeción para reconstrucción;

La figura 13 es una vista aumentada de un detalle de la figura 12;

Las figuras 14A y 14B son vistas en perspectiva de una pieza para los dispositivos de fijación de las figuras 10 y 12;

La figura 14C es una vista en sección de la pieza de la figura 14A;

La figura 15 es una vista en perspectiva parcialmente explosionada de un tramo de un dispositivo de fijación de acuerdo con las presentes enseñanzas;

La figura 16 es una vista en perspectiva que ilustra una pieza montada con un elemento de bloqueo para un clavo intramedular de acuerdo con las presentes enseñanzas;

La figura 17A es una vista en perspectiva ambiental de un dispositivo de fijación de acuerdo con las presentes

enseñanzas, que ilustra un procedimiento femoral con fijadores de sujeción transversales;

La figura 17B es un detalle aumentado de la figura 17A;

La figura 18A es una vista en perspectiva que ilustra una primera posición de una pieza para un clavo intramedular de acuerdo con las presentes enseñanzas;

5 La figura 18B es una vista en perspectiva que ilustra una segunda posición de la pieza de la figura 18A;

La figura 19A es una vista en perspectiva que ilustra instrumentos para acoplar y desacoplar una pieza para un implante intramedular de acuerdo con las presentes enseñanzas;

La figura 19B es un detalle aumentado de la figura 19A;

10 La figura 20 es una vista ambiental de un dispositivo de fijación de acuerdo con la presente invención, que ilustra un procedimiento piriforme con un implante intramedular y fijadores de sujeción reconstructivos en el fémur proximal;

La figura 20A es una vista aumentada de un detalle de la figura 20;

La figura 21 es una vista en perspectiva de una pieza para el implante intramedular de la figura 20;

La figura 22 es una vista en sección de la pieza de la figura 21;

15 La figura 23 es una vista ambiental de un dispositivo de fijación de acuerdo con las presentes enseñanzas, que ilustra un procedimiento piriforme con un implante intramedular y fijadores de sujeción de interbloqueo en el fémur proximal;

La figura 24 es una vista ambiental de un dispositivo de fijación de acuerdo con las presentes enseñanzas, que ilustra un procedimiento trocantérico con un implante intramedular y fijadores de sujeción reconstructivos en el fémur proximal;

20 La figura 25 es una vista explosionada de un dispositivo de sujeción para el implante intramedular de la figura 24;

Las figuras 26 y 27 son vistas en perspectiva del dispositivo de sujeción de la figura 25;

La figura 28 y 29 son vistas en perspectiva de una pieza del dispositivo de sujeción de la figura 25;

La figura 30 es una vista en alzado seccionada de la pieza de la figura 28;

La figura 31 es otra vista en perspectiva de la pieza de la figura 26;

25 La figura 32 es una vista ambiental de un dispositivo de fijación de acuerdo con las presentes enseñanzas, que ilustra un procedimiento trocantérico con un implante intramedular y un fijador de sujeción de interbloqueo en el fémur proximal;

La figura 33 es una vista ambiental de un dispositivo de fijación de acuerdo con las presentes enseñanzas, que ilustra un procedimiento retrógrado con un implante intramedular y fijadores de sujeción de interbloqueo en el fémur distal;

30 La figura 33A es un detalle aumentado de la figura 33;

La figura 34 es una vista explosionada de un dispositivo de sujeción para el implante intramedular de la figura 33;

La figura 35 es una vista perspectiva del dispositivo de sujeción de la figura 34;

La figura 36 es una vista en perspectiva de una pieza del dispositivo de sujeción de la figura 35;

35 La figura 37 es una vista en alzado seccionada de la pieza de la figura 36.

DESCRIPCIÓN DE VARIOS ASPECTOS

40 La siguiente descripción tiene una naturaleza simplemente a modo de ejemplo y no está prevista que sea limitativa para la invención, su aplicación o usos. Por ejemplo, aunque las presentes enseñanzas están ilustradas para procedimientos retrógrados y piriformes, trocantéricos a modo de ejemplo con fijación femoral de interbloqueo o reconstructivo, y para la fijación tibial proximal, las presentes enseñanzas pueden utilizarse para otros procedimientos de fijación que impliquen huesos largos. Se sobreentenderá que los procedimientos quirúrgicos generales se describen solamente cuando sean necesarios para ilustrar los dispositivos y métodos proporcionados por las presentes enseñanzas, mientras que las descripciones detalladas de procedimientos e instrumentos conocidos y estándar se omiten para simplificar.

50 A continuación, se ilustran y describen a modo de ejemplo dispositivos de fijación 100. Las figuras 1-6C ilustran dispositivos de fijación para la fijación femoral trocantérica, las figuras 7-9B para la fijación femoral retrógrada, las figuras 10-14C para la fijación femoral piriforme, y las figuras 15-19B para la fijación tibial cortical. Aunque algunos de los detalles estructurales y/o tamaños de los componentes de fijación para cada procedimiento pueden ser diferentes, cada dispositivo de fijación 100 puede incluir un clavo o implante intramedular 102, un dispositivo de fijación o pinza telescópica 200 que incluye una pieza hueca o elemento móvil similar 160 y un tornillo prisionero canulado o elemento de bloqueo similar 180, y diversos fijadores de hueso, incluyendo fijadores de interbloqueo de una sola pieza 104 y fijadores de reconstrucción 140, incluyendo tornillos tirafondos y tornillos telescópicos deslizables dentro de casquillos. El elemento móvil similar 160 puede ser canulado y puede incluir una pluralidad de aberturas que definen orificios de guiado configurados para guiar la orientación de los correspondientes fijadores de hueso, tal como se describe más adelante en referencia a procedimientos concretos. Por motivos de brevedad, detalles descritos con respecto a un procedimiento en general no se repetirán en otros procedimientos. Por ejemplo, aunque las posiciones de acoplamiento estáticas o dinámicas del elemento móvil 160 del dispositivo de fijación/agarre telescópico 200 se ilustran con respecto a procedimientos para la tibia en las figuras 18A y 18B, se sobreentenderá que el dispositivo de fijación/agarre telescópico 200 puede funcionar de forma similar en todos los otros procedimientos.

65 Haciendo referencia a las figuras 1, 1A, y 2, un dispositivo de fijación 100 a modo de ejemplo de acuerdo con las presentes enseñanzas se muestra implantado en un fémur 80 para un procedimiento trocantérico de interbloqueo. El

dispositivo de fijación 100 puede incluir un implante intramedular alargado 102 y un fijador de interbloqueo alargado 104. El implante intramedular 102 puede incluir un eje 110 que presenta tramos proximal y distal 112, 114 y alojados en el canal intramedular del fémur 80. El tramo proximal 112 del implante intramedular 102 puede incluir un orificio longitudinal proximal 113 que define un eje longitudinal A. Una superficie interior proximal 111 del orificio longitudinal proximal 113 puede presentar una forma elíptica u otra no circular, teniendo los diámetros mayor y menor distintos tal que la sección transversal presenta una forma alargada.

El tramo proximal 112 del implante intramedular 102 puede incluir primer y segundo orificios fijadores 120, 130 a lo largo del primer y segundo ejes C y C' en primer y segundo ángulos β y β' con relación al eje longitudinal A, tal como se muestra en la figura 1A. Los ejes C y C' pueden ser paralelos tal que los ángulos β y β' sean sensiblemente iguales. El primer orificio 120 puede estar definido por primera y segunda oberturas laterales 122 y 124 en lados opuestos que pueden estar desplazadas a lo largo de la dirección del eje A, definiendo así el primer eje C en un ángulo β con relación al eje A. El segundo orificio 130 puede estar definido por tercera y cuarta oberturas laterales 132 y 134 en lados opuestos que pueden estar desplazadas a lo largo de la dirección del eje A, tal que definen el segundo eje C' en un ángulo β con relación al eje A. La primera, segunda, tercera y cuarta oberturas 122, 124, 132, 134 pueden tener perímetros cerrados. La primera y cuarta oberturas 122, 134 pueden definir un tercer orificio de fijación 136 a lo largo de un eje B en un ángulo α con relación al eje longitudinal A, tal como se muestra en la figura 1A.

El fijador de interbloqueo 104 puede estar orientado a lo largo del eje B atravesando el orificio de fijación 136 del implante intramedular 102. El fijador de interbloqueo 104 puede extenderse desde una posición lateral proximal cerca del trocánter más grande 82 hasta una posición media más distal cerca del trocánter menor 84 del fémur 80, tal como se muestra en la figura 2. El fijador de interbloqueo 104 puede incluir un cabezal 106 y un eje roscado 108 con roscas, crestas u otras formaciones de anclaje. Uno o más fijadores 104', generalmente similares estructuralmente al fijador de interbloqueo 104, puede colocarse a través del tramo distal 114 del implante intramedular 102 para la fijación al fémur distal.

Con referencia a las figuras 1A, 3 y 4, se muestra otro dispositivo de fijación 100 a modo de ejemplo de acuerdo con las presentes enseñanzas implantado en el fémur 80 para un procedimiento trocánterico reconstructivo. Dos fijadores de reconstrucción 140 pueden estar orientados a lo largo de las direcciones definidas por el primer y segundo eje C y C' que atraviesan los correspondientes primer y segundo orificios de fijación 120, 130 del implante intramedular 102. Por consiguiente, los fijadores de reconstrucción 140 pueden estar orientados en respectivos primer y segundo ángulos β y β' con relación al eje longitudinal A, tal como se ha descrito anteriormente. Los fijadores de reconstrucción 140 pueden extenderse desde las proximidades del trocánter más grande 82 a través del cuello femoral 88 y hacia el cabezal femoral 86. Cada fijador de reconstrucción 140 puede ser un componente telescópico de dos piezas que incluye un casquillo 144 que presenta un orificio longitudinal 150 y un tornillo tirafondos 142 que puede atravesar el orificio 150 del casquillo 144 y puede deslizarse con relación al casquillo 144. El tornillo tirafondos 142 puede incluir un tramo sin rosca 140 alojable en el orificio 150 del casquillo 144, y un tramo de anclaje al hueso o roscado 146.

Con referencia a las figuras 1-6C, ya sea el fijador de interbloqueo 104 o los fijadores de reconstrucción 140 pueden fijarse al implante intramedular 102 utilizando un dispositivo de fijación 200. El dispositivo de fijación 200 puede incluir una pieza telescópica o elemento móvil 160, y un elemento de bloqueo 180, tal como un tornillo de ajuste. El elemento móvil 160 puede estar adaptado para bloquear múltiples fijadores al implante intramedular 102, tal como se muestra en las figuras 2 y 4. El elemento móvil 160 puede incluir un orificio longitudinal circular 162 que define el eje longitudinal "A1". Cuando el elemento móvil 160 se inserta en el orificio longitudinal 113 del implante intramedular 102, los ejes longitudinales A y A1 pueden coincidir sensiblemente. El elemento móvil 160 puede definir primer y segundo orificios de guiado 164, 166 orientados a lo largo del primer y segundo ejes C1, C1', tal como se muestra en la figura 5C. Cuando el elemento móvil 160 se inserta en el orificio 113 del implante intramedular 102, el primer y segundo ejes C, C' del implante intramedular pueden coincidir sensiblemente con el primer y segundo ejes C1, C1' del elemento móvil 160.

El primer orificio de guiado 162 puede estar completamente encerrado dentro del elemento móvil 160 y estar definido por primera y segunda oberturas 170, 172. La primera y segunda oberturas 170, 172 pueden estar axialmente desplazadas, pueden tener perímetros cerrados y pueden estar formadas en lados opuestos del elemento móvil 160 a lo largo del primer eje C1. El segundo orificio de guiado 166 puede estar parcialmente encerrado y estar definido por una tercera abertura 174 que tiene un perímetro abierto, tal como se muestra en la figura 5C. Se apreciará, sin embargo, que el segundo orificio de guiado 166 también puede estar completamente encerrado y estar definido por dos oberturas opuestas a lo largo del eje C1' del elemento móvil 160. El primer y segundo fijadores de reconstrucción 140 pueden insertarse a través del primer y segundo orificios de guiado 164, 166 del elemento móvil 160 y a través de los correspondientes primer y segundo orificios de fijación 120, 130 del implante intramedular 102 a lo largo de los ejes C, C', tal como se muestra en la figura 4.

El elemento móvil 160 también puede incluir un tercer orificio de guiado 168 definido a lo largo del eje B1 y en un ángulo α con relación al eje longitudinal A1. Cuando se introduce el elemento móvil 160 en el orificio longitudinal 113 del implante intramedular 102, los ejes B y B1 pueden coincidir sensiblemente. El orificio de guiado 168 puede

estar definido por la primera abertura 170 y una cuarta abertura 176 de perímetro abierto, y desplazadas longitudinalmente y en el lados opuestos. El perímetro de la cuarta abertura 176 puede interseccionar con el perímetro de la tercera abertura 174, de modo que la tercera y cuarta aberturas 174, 176 pueden comunicarse, tal como se muestra en las figuras 5A y 5C. Un fijador de interbloqueo 104 puede alojarse en el tercer orificio de guiado 168 atravesando el tercer orificio de fijación 136 del implante intramedular 102, cuando los fijadores de reconstrucción 140 no son utilizados, tal como se muestra en la figura 2. Pueden proporcionarse crestas u otras formaciones de acoplamiento 178 en tramos de cualquier orificio de guiado del elemento movable 160 para acoplar correspondientes roscas o crestas del eje roscado 108 de los fijadores de interbloqueo 104. Crestas 178 se ilustran, por ejemplo, en las figuras 5A-5C en conexión con procedimientos femorales trocántericos, en las figuras 9A-9C para procedimientos femorales retrógrados, en las figuras 14A y 14B para procedimientos femorales piriformes, y en las figuras 16, 17B, 18A y 18C para procedimientos relacionados con la tibia. Las crestas 178 permiten la extracción o retirada de un fijador de interbloqueo individual 104 al girar el cabezal 106 del fijador de interbloqueo 104 en una dirección opuesta a las agujas del reloj con un destornillador, por ejemplo, mientras el implante intramedular 102 y los otros fijadores de interbloqueo 104 permanecen fijados en su sitio con el dispositivo de fijación 200 en una posición cerrada. Por consiguiente, cualquier fijador de interbloqueo 104 puede extraerse o retirarse sin acceder a la parte superior del implante intramedular 102 para desacoplar el fijador de interbloqueo 104. Por lo tanto, no es necesario el procedimiento descrito a continuación en conexión con las figuras 19A y 19B para desbloquear el dispositivo de fijación 20 con la finalidad de retirar o extraer por completo uno de los fijadores de interbloqueo 104.

Con referencia a las figuras 5D y 5E, el elemento movable 160 puede incluir un tramo final proximal que tiene una superficie exterior 161 con una sección transversal elíptica o alargada, y un cuerpo con una superficie cilíndrica circular 163, tal como se muestra en las figuras 5D y 5E. La superficie exterior 161 del elemento movable 160 puede encajar con la superficie interior 111 del orificio longitudinal proximal 113 proporcionando una inserción chaveteada, de modo que el elemento movable 160 puede insertarse en el orificio longitudinal proximal 113 en cualesquiera de las dos direcciones que están separadas 180 grados, como se ilustra en la figura 15, en conexión con un elemento movable 160 y un implante intramedular 102 para un procedimiento de la tibia que se describe más adelante. El orificio interior longitudinal 162 del elemento movable 160 puede ser circular.

Con referencia a las figuras 6A-6C, se ilustran diversas vistas de un elemento de bloqueo 180. El elemento de bloqueo 180 puede incluir un orificio longitudinal 182 a lo largo de un eje longitudinal A2. El elemento de bloqueo 180 puede incluir un tramo roscado 184 y un tramo cilíndrico sin rosca 185. El tramo roscado 184 puede acoplarse por roscado a una superficie interior roscada 115 del orificio longitudinal proximal 113 del implante intramedular 102, tal como se muestra en las figuras 15 y 16 en conexión con un elemento movable 160 y el implante intramedular 102 para un procedimiento con la tibia descrito más adelante. El elemento de bloqueo 180 también puede incluir un tramo elástico o flexible distal 186 definido por una pluralidad de patas 188 que se extienden desde el tramo sin rosca 185 del elemento de bloqueo 180 y separadas por ranuras 190. El tramo elástico 186 puede definir un escalón o resalte 192 que puede retenerse en una ranura 167 del elemento movable 160, mostrado en la figura 5E, por ejemplo, cuando el tramo elástico 186 se encaja a presión en el orificio longitudinal 162 del elemento movable 160, tal como se muestra en las figuras 15 y 16.

El elemento de bloqueo 180 también puede incluir una formación para el acoplamiento de un destornillador 194 en un tramo proximal del orificio 182 para acoplar un destornillador 500. El destornillador 500 puede girarse para acoplar por roscado el elemento de bloqueo 180 con el implante intramedular 102, tal que el avance del elemento de bloqueo 180 y el correspondiente avance del elemento movable distalmente o proximalmente puede acoplar o desacoplar el elemento movable 160 de los correspondientes fijadores de hueso, tal como los fijadores 104, como se muestra en las figuras 19A, 19B, 18A y 18B, en conexión con un procedimiento de la tibia, como se describe con mayor detalle más adelante. El elemento de bloqueo 180 también puede incluir agujeros u otras aberturas 196 que interrumpen las roscas del tramo roscado 184. Las aberturas 196 pueden estar taponadas con cierres de rosca 198 que evitan el movimiento de acoplamiento o desacoplamiento entre el elemento de bloqueo 180 y el implante intramedular 102, fijando así la correspondiente posición del elemento movable 160 con relación al implante intramedular 102 y los fijadores 104 o 140. Los cierres de rosca 198 pueden estar hechos de polietileno, por ejemplo.

Con referencia a las figuras 7-9B, se ilustra un dispositivo de fijación 100 a modo de ejemplo para un procedimiento de fijación femoral de interbloqueo retrógrado. El implante intramedular retrógrado 102 puede insertarse en el tramo distal del fémur 80 en una dirección retrógrada y puede interbloquear al menos hasta tres fijadores de hueso 104 utilizando el elemento movable 160 y el elemento de bloqueo 180 del dispositivo de fijación 200. El implante intramedular retrógrado 102 puede definir una pluralidad de orificios pasantes, por ejemplo, primer, segundo y tercer orificios 302, 302', 302'' orientados transversalmente o en otros ángulos distintos con relación al eje longitudinal A del implante intramedular retrógrado 102. Algunos de los orificios 302, 302', 302'' pueden estar circunferencialmente desplazados con relación al eje longitudinal A, o pueden estar alineados a lo largo del eje longitudinal A, como se muestra en la figura 8A. El elemento movable 160 puede incluir correspondientes primer, segundo y tercer orificios de guiado 304, 304', 304'' orientados a lo largo del primer, segundo y tercer ejes C2, C2' y C2'', como se muestra en las figuras 8 y 9A. El primer y segundo orificios de guiado 304, 304' pueden tener perímetros cerrados, mientras que el tercer orificio de guiado 304'' puede tener un perímetro abierto que define un par de patas opuestas 306. Algunos del primer, segundo y tercer orificios de guiado 304, 304', 304'' pueden estar alineados o circunferencialmente

desplazados unos respecto a otros o con relación al eje longitudinal A1, y pueden estar paralelos o no. La estructura y función del elemento de bloqueo 180 y otras características del dispositivo de fijación 200 y el implante intramedular retrógrado 102 son similares a los descritos anteriormente en conexión con el procedimiento trocantérico ilustrado en las figuras 1-6C y no se repiten.

5 Con referencia a las figuras 10-14B, un dispositivo de fijación 100 a modo de ejemplo de acuerdo con las presentes enseñanzas se ilustra para procedimientos femorales piriformes. Las figuras 10 y 11 ilustran un procedimiento de sujeción piriforme de interbloqueo, y las figuras 12 y 13 ilustran un procedimiento de fijación piriforme de reconstrucción. El implante intramedular piriforme 102, el fijador de interbloqueo piriforme 104 y el dispositivo de fijación piriforme 200 son similares a los correspondientes componentes descritos en conexión con los procedimientos trocantéricos ilustrados en las figuras 1-6C y su descripción no se repite, excepto para destacar elementos adicionales o diferentes. El implante intramedular piriforme 102 puede estar configurado para la entrada a través de la fosa piriforme 90 cerca del trocánter más grande 82, tal como se muestra en la figura 11. Los fijadores de reconstrucción 140 pueden incluir tornillos tirafondos piriformes de una sola pieza 142 que tienen un tramo roscado 146, un tramo sin rosca 148 y un cabezal 147, tal como se muestra en la figura 13. Los tornillos tirafondos piriformes 142 pueden atravesar el implante intramedular piriforme 102 a lo largo de los ejes C, C', y a través del elemento móvil piriforme 160 del dispositivo de fijación piriforme 200 a lo largo de los correspondientes ejes C1, C1' en ángulos β y β' , que pueden ser iguales o distintos. Los tornillos tirafondos piriformes 142 pueden también utilizarse con casquillos 144 de una forma telescópica, como se describe en conexión con el procedimiento trocantérico ilustrado en la figura 4. Diversas vistas del elemento móvil piriforme 160 se ilustran en las figuras 14A-14C utilizando las mismas referencias que se utilizan en las figuras 5A-5E para describir elementos similares.

25 Con referencia a las figuras 15-16, aspectos de un dispositivo de sujeción para la tibia 200 y su colocación en un implante intramedular para la tibia 102, tal como se ha descrito anteriormente, se ilustran para procedimientos de la tibia. El elemento móvil para la tibia 160 puede incluir primer, segundo y tercer orificios 171, 173, 175 orientados transversalmente con relación al eje longitudinal A1 del elemento móvil 160, y circunferencialmente desplazados uno respecto a otro, como se muestra en las figuras 16, 17A, y 17B. El primer y segundo orificios 171, 173 pueden tener perímetros cerrados y recibir los correspondientes fijadores de interbloqueo 104, tales como tornillos corticales que atraviesan correspondientes orificios del implante intramedular para la tibia 102 para su fijación en la tibia 70, como se muestra en las figuras 17A y 17B. El tercer orificio 175 puede tener un perímetro abierto que define dos patas opuestas 169.

35 Con referencia a las figuras 18A y 18B, se ilustra el uso del dispositivo de fijación 200 para la compresión activa de fracturas. Un fijador de interbloqueo 104 puede atravesar el tercer orificio 175 del elemento móvil 160 y a través de una ranura alargada 103 del implante intramedular 102. La figura 18A ilustra el dispositivo de fijación 200 en una primera posición que permite el movimiento dinámico a lo largo de la ranura 103. La figura 18B ilustra el dispositivo de fijación 200 en una segunda posición, en la que el fijador 104 se acopla al extremo distal de la ranura 103. El elemento móvil 160 puede moverse desde la primera a la segunda posición por el giro del elemento de bloqueo 180, tal que el elemento de bloqueo 180 se mueve por roscado con relación al implante intramedular 102 y obliga al elemento móvil 160 a moverse distalmente en la dirección de la flecha D con relación al implante intramedular 102.

45 Con referencia a las figuras 19A y 19B, se ilustra un dispositivo de centrado 600 para el acoplamiento/desacoplamiento del dispositivo de fijación 200. El dispositivo de centrado 600 puede incluir un brazo de centrado radiotransparente 602, un mango de atornillamiento 604 y un tornillo de conexión canulado 606 que conecta el dispositivo de centrado 600 al implante intramedular 102. Un destornillador 500 con un eje flexible 502 puede pasar a través del orificio 608 del tornillo de conexión 606 y acoplar las formaciones de acoplamiento del destornillador 194 del elemento de bloqueo 180. El giro del eje del destornillador 502 en sentido horario o sentido antihorario gira el elemento de bloqueo 180 correspondientemente, y empuja correspondientemente el elemento móvil 160 distalmente hacia una posición de acoplamiento con los fijadores de interbloqueo 104, o de forma proximal a una posición de desacoplamiento. Se apreciará, sin embargo, que puede retirarse cualquier fijador de interbloqueo 104 al girar el fijador de interbloqueo 104, tal que el eje roscado 108 del fijador de interbloqueo 104 se mueve con relación a las crestas 178 del correspondiente orificio del elemento móvil 160, mientras el dispositivo de fijación 200 permanece en su posición bloqueada con relación al implante intramedular 102.

55 Con referencia a las figuras 20-37, se ilustran aspectos adicionales de un dispositivo de fijación 100 de acuerdo con las presentes enseñanzas. Tal como se ilustra, las figuras 20-23 pueden pertenecer en particular a procedimientos piriformes, las figuras 24-32 pueden pertenecer en particular a procedimientos trocantéricos y las figuras 33-37 pueden pertenecer en particular a procedimientos retrógrados. A continuación, elementos similares son indicados con las mismas referencias que las empleadas en las figuras 1-19B, y su correspondiente descripción no se repite. Elementos cambiados o adicionales se describen con nuevas referencias.

65 De forma similar al dispositivo de fijación 100 descrito con referencia a las figuras 1-19B, el dispositivo de fijación 100 ilustrado en las figuras 20-32 incluye un implante intramedular 102 y un dispositivo de sujeción 700 recibido en el orificio longitudinal proximal 113 del implante intramedular 102 para fijar dos fijadores reconstructivos 140, tal como se muestra en la figura 20A (procedimiento piriforme) y figura 24 (procedimiento trocantérico), o un fijador de

interbloqueo 104, como se muestra en la figura 23 (procedimiento piriforme) y figura 32 (procedimiento trocantérico). El dispositivo de sujeción 700 puede incluir un elemento movable o pieza movable 760 y un elemento de bloqueo 780.

5 De forma similar, el dispositivo de fijación 100 ilustrado en las figuras 33-37 para un procedimiento retrógrado puede incluir un implante intramedular 102 y un dispositivo de sujeción 900 alojado en el orificio longitudinal 113 del implante intramedular 102 para fijar cuatro fijadores de interbloqueo 104. El dispositivo de sujeción 900 puede incluir una pieza movable 960 y un elemento de bloqueo 780. Diversos aspectos de los dispositivos de sujeción 700 y 900 se describen seguidamente hasta el punto que se diferencian de los dispositivos de fijación 200 ilustrados y descritos anteriormente en conexión con las figuras 1-19B. El elemento de bloqueo 780 de los dispositivos de sujeción 700 y 900 es similar al elemento de bloqueo 180 del dispositivo de sujeción 200, con elementos indicados 7XXX en el elemento de bloqueo 780 que corresponde con los elementos indicados 1XX en el elemento de bloqueo 180, como se muestra en las figuras 25, 35, 6A y 16, por ejemplo.

10 De forma similar, la pieza movable 760 del dispositivo de fijación 700 es similar a la pieza movable 160 del dispositivo de sujeción 200, con elementos indicados 7XX en la pieza movable 760 que corresponden a elementos indicados 1XX en la pieza movable 160, como se muestra en las figuras 21, 25 y 25C, por ejemplo.

15 La pieza movable 760 del dispositivo de sujeción 700 puede incluir primer, segundo y tercer orificios de guiado 764, 766 y 768 similares a los correspondientes orificios de guiado 164, 166, 168 de la pieza movable 200. Haciendo referencia a las figuras 20A, 21 y 22 para el procedimiento piriforme, y a las figuras 24-31 para el procedimiento trocantérico, la pieza movable 760 del dispositivo de fijación 700 puede incluir formaciones de acoplamiento en forma de primer y segundo pares de lengüetas o bandas de bloqueo alargadas 800. Las bandas de bloqueo 800 son flexibles y pueden deformarse y permiten la retención de fijadores reconstructivos 140 en un rango de condiciones de tolerancia. El primer y segundo pares de bandas flexibles 800 pueden formarse en lados opuestos de las paredes de los correspondientes primer y segundo orificios de guiado 764, 766, que pueden recibir y guiar los fijadores reconstructivos 140 en procedimientos de reconstrucción. Las bandas flexibles 800 pueden acoplarse a las superficies exteriores sin rosca y sensiblemente suaves de los casquillos cilíndricos 144 de los fijadores reconstructivos 140 a lo largo de las orientaciones C, C', que muestran en las figuras 20A y 24. Formaciones de acoplamiento en forma de roscas o crestas sensiblemente rígidas 778, similares a las crestas 178 del dispositivo de sujeción 200 descritas anteriormente, se proporcionan para acoplar el eje roscado 108 del fijador de interbloqueo 104 en el tercer orificio de guiado 768 a lo largo del eje B como se muestra en las figuras 23 y 32, en procedimientos no reconstructivos o cuando no se utilizan fijadores reconstructivos.

20 Con referencia a las figuras 33A-37, la pieza movable 960 del dispositivo de fijación 900 para el procedimiento retrógrado puede incluir primer, segundo, tercer y cuarto orificios de guiado 904a, 904b, 904c y 904d a lo largo de correspondientes ejes D1, D2, D3 y D4 tal como se muestra en las figuras 33A, y 34, por ejemplo. Los ejes D1 a D4 pueden orientarse en diferentes orientaciones tridimensionales con relación a los ejes longitudinales A, A1 del implante intramedular 102 y la pieza movable 960. Además, cada fijador de interbloqueo 104 puede orientarse en un ángulo distinto con relación a los otros fijadores de interbloqueo 104, tal como se muestra en la figura 33A.

25 Tal como se apreciará a partir de la descripción y dibujos anteriores, las presentes enseñanzas proporcionan un dispositivo de fijación para la fijación de un implante intramedular que puede utilizarse telescópicamente para bloquear el implante intramedular con más de un fijador de huesos en procedimientos de interbloqueo o reconstructivo para el fémur y la tibia. Además, la compresión activa de un punto de fractura puede obtenerse con el mismo dispositivo de sujeción. Aunque se han descrito con detalle unas cuantas aplicaciones representativas, se sobreentenderá que las presentes enseñanzas pueden aplicarse a otros procedimientos de fijación intramedular y en el que características y elementos del dispositivo de fijación descritos en conexión con una realización o procedimiento pueden combinarse de forma selectiva y/o sustituirse características descritas en conexión con otra realización o procedimiento.

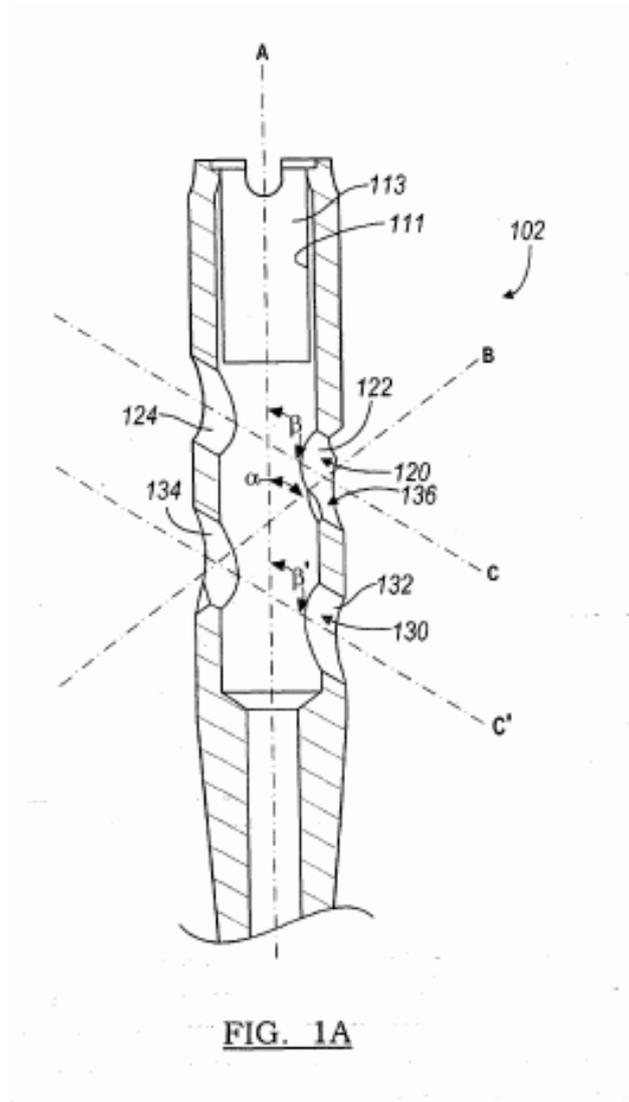
30 La exposición anterior describe simplemente configuraciones a modo de ejemplo de la presente invención. Un experto en la materia fácilmente reconocerá a partir de dicha exposición, y a partir de los dibujos y reivindicaciones que se acompañan, que pueden realizarse diversos cambios, modificaciones y variaciones sin apartarse del ámbito de la invención que se define en las reivindicaciones siguientes.

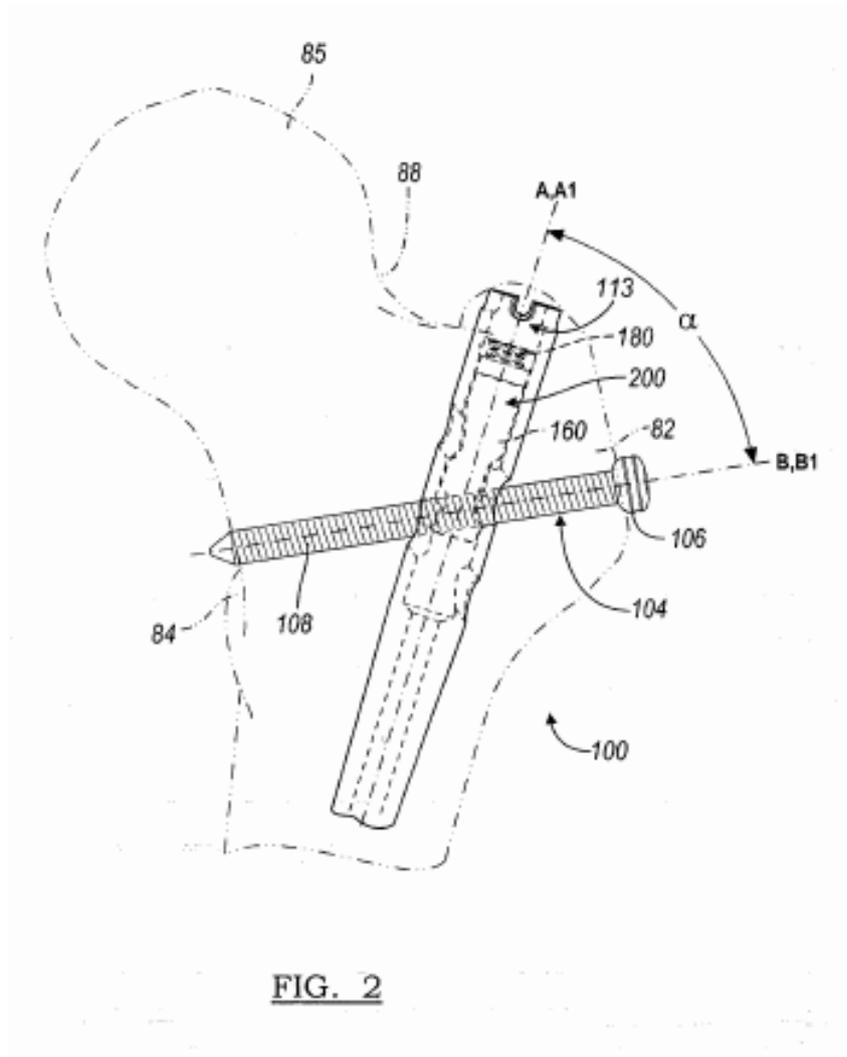
55

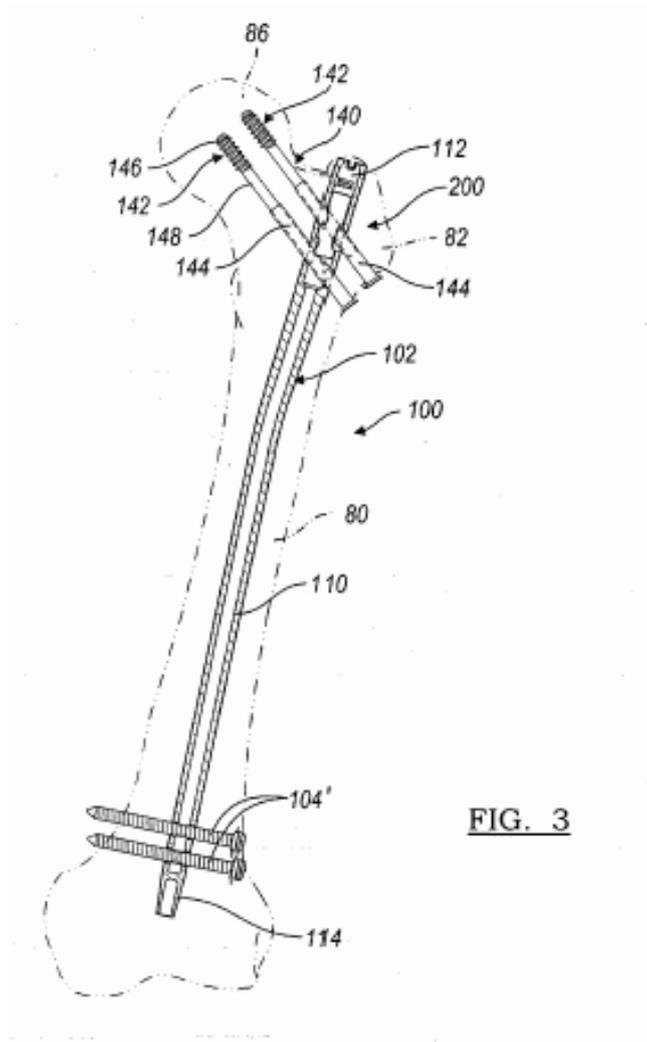
REIVINDICACIONES

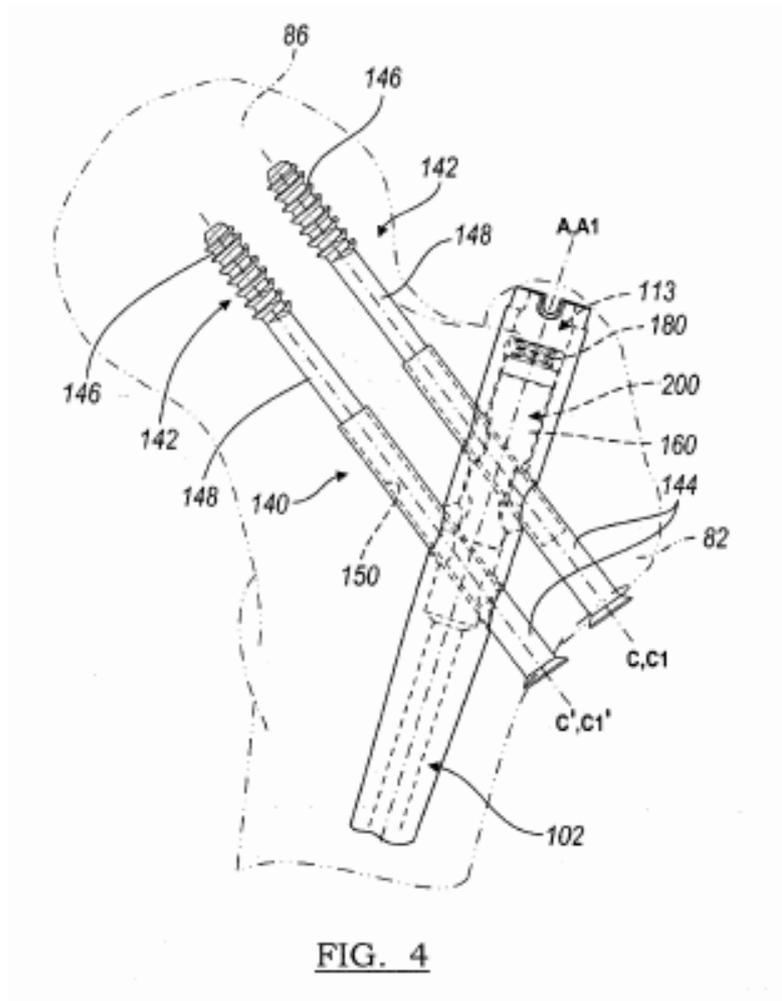
1. Un dispositivo ortopédico que comprende:

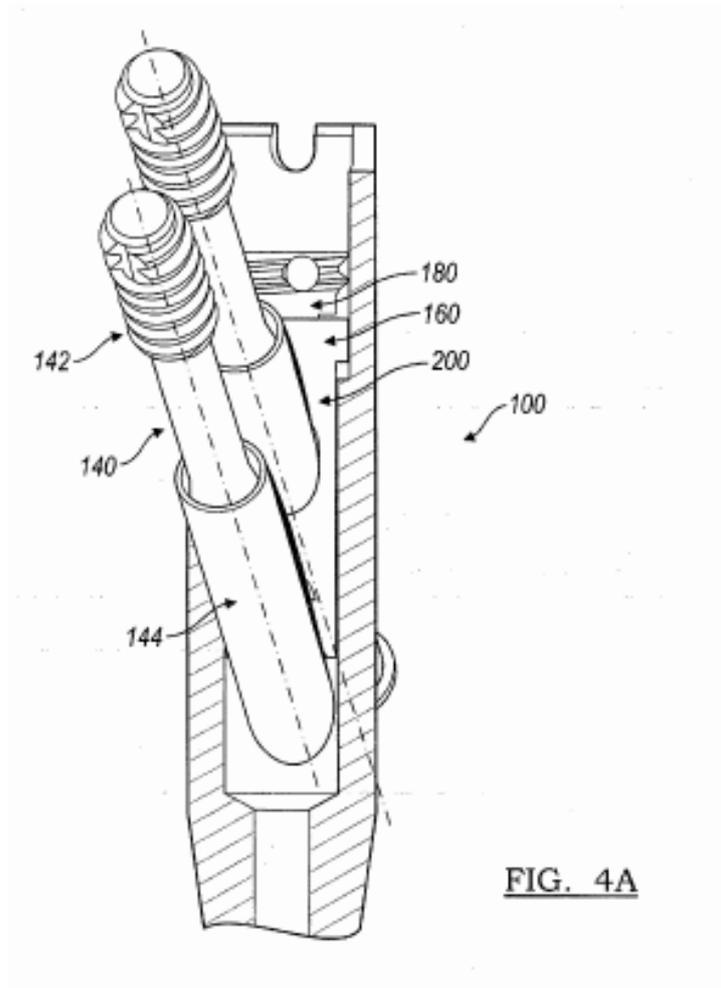
- 5 Un implante intramedular (102) que define un orificio longitudinal (113);
 Primer y segundo fijadores (140);
 Un elemento movable canulado (700) alojable dentro del orificio longitudinal y telescópicamente movable con
 relación al orificio longitudinal, definiendo el elemento movable primer y segundo orificios de guiado (764,
 766) para recibir respectivamente el primer y segundo fijadores, cada uno del primer y segundo orificios de
 10 guiado en un ángulo con relación al orificio longitudinal, cada uno del primer y segundo orificios de guiado
 teniendo paredes laterales opuestas, siendo el elemento movable móvil entre una posición de acoplamiento
 del fijador y una posición de desacoplamiento del fijador,
 caracterizado por el hecho de que cada fijador (140) incluye un eje roscado (142) y un casquillo sin rosca
 sensiblemente cilíndrico (144) y en el que una banda alargada deformable de bloqueo (800) está formada
 15 en cada una de las paredes laterales opuestas, tal que cada uno del primer y segundo orificios de guiado
 incluye un par de bandas alargadas deformables de bloqueo que están opuestas entre sí y se extienden a
 lo largo de un eje transversal a un eje longitudinal del implante intramedular, con cada par de bandas
 alargadas deformables acoplables con el respectivo casquillo (144) del respectivo fijador (140).
- 20 2. El dispositivo ortopédico de la reivindicación 1, que comprende además un tercer fijador (104) que presenta un
 tramo roscado (108), y en el que el elemento movable incluye un tercer orificio de guiado (768), incluyendo el tercer
 orificio de guiado roscas (778) acoplables con el tramo roscado del tercer fijador.
3. El dispositivo ortopédico de la reivindicación 2, que comprende además un elemento de bloqueo (780) acoplable
 25 de forma roscada al orificio longitudinal y acoplable al elemento movable, tal que el giro del elemento de bloqueo
 mueve telescópicamente el elemento movable dentro del orificio longitudinal.
4. El dispositivo ortopédico de la reivindicación 3, en el que el elemento de bloqueo incluye un tramo elástico (788)
 que define una pestaña que se acopla en una ranura interna (762) del elemento movable.
- 30 5. El dispositivo ortopédico de la reivindicación 4, en el que el elemento de bloqueo incluye una abertura que se
 interrumpe en la rosca (796) y un bloqueo para la rosca (798) alojable en la abertura.
6. El dispositivo ortopédico de la reivindicación 1, en el que el elemento movable incluye una superficie exterior
 35 proximal (761) que presenta una sección transversal alargada y alojable dentro de una superficie interior proximal
 (111) del orificio longitudinal.
7. El dispositivo ortopédico de la reivindicación 6, en el que la sección transversal alargada es sensiblemente
 40 elíptica.
8. El dispositivo ortopédico de la reivindicación 1, en el que el implante intramedular incluye una ranura de
 compresión alargada (103) para un fijador de hueso correspondiente y uno de los orificios de guiado está alineado
 con la ranura de compresión, tal que el elemento movable puede moverse de forma selectiva entre posiciones que
 permiten o impiden el movimiento del fijador con relación a la ranura de compresión.
- 45 9. El dispositivo ortopédico de la reivindicación 1, que comprende además;
 Un tercer fijador (104) que incluye un eje roscado (108); y
 El elemento movable define un tercer orificio de guiado (768) para recibir de forma selectiva el tercer fijador,
 el primer, segundo y tercer orificios de guiado orientados en ángulos variables con relación al orificio longitudinal y
 50 en ángulos variables con relación uno con otro, el tercer orificio de guiado definido entre el primer y segundo orificios
 de guiado, el elemento movable puede moverse entre una posición de acoplamiento del fijador y una posición de
 desacoplamiento del fijador.
10. El dispositivo ortopédico de la reivindicación 9, en el que el tercer orificio de guiado del elemento movable
 55 intersecciona con el primer y segundo orificios de guiado del elemento movable.
11. El dispositivo ortopédico de la reivindicación 9, en el que el implante intramedular incluye una ranura de
 compresión alargada (103) alineada con uno de los orificios de guiado.
- 60 12. El dispositivo ortopédico de la reivindicación 9, en el que el primer y segundo orificios de guiado del elemento
 movable son sensiblemente paralelos.
13. El dispositivo ortopédico de la reivindicación 9, en el que el tercer orificio de guiado incluye una formación
 65 roscada (778) acoplable con el eje roscado del tercer fijador.

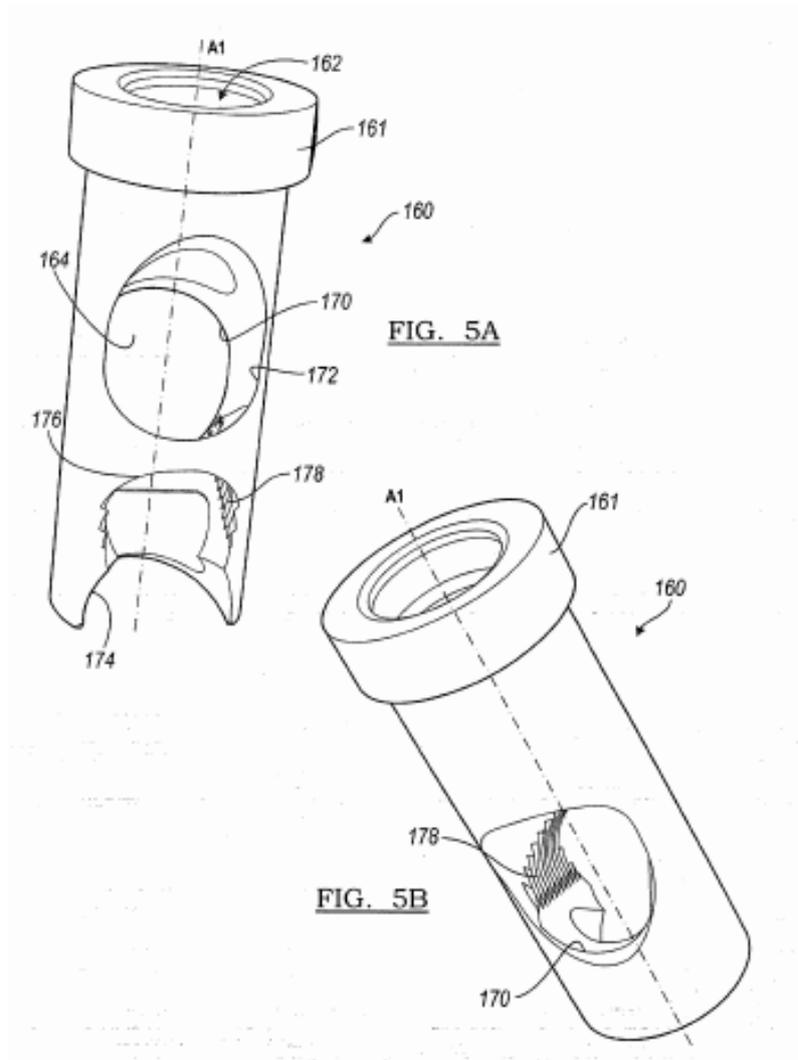


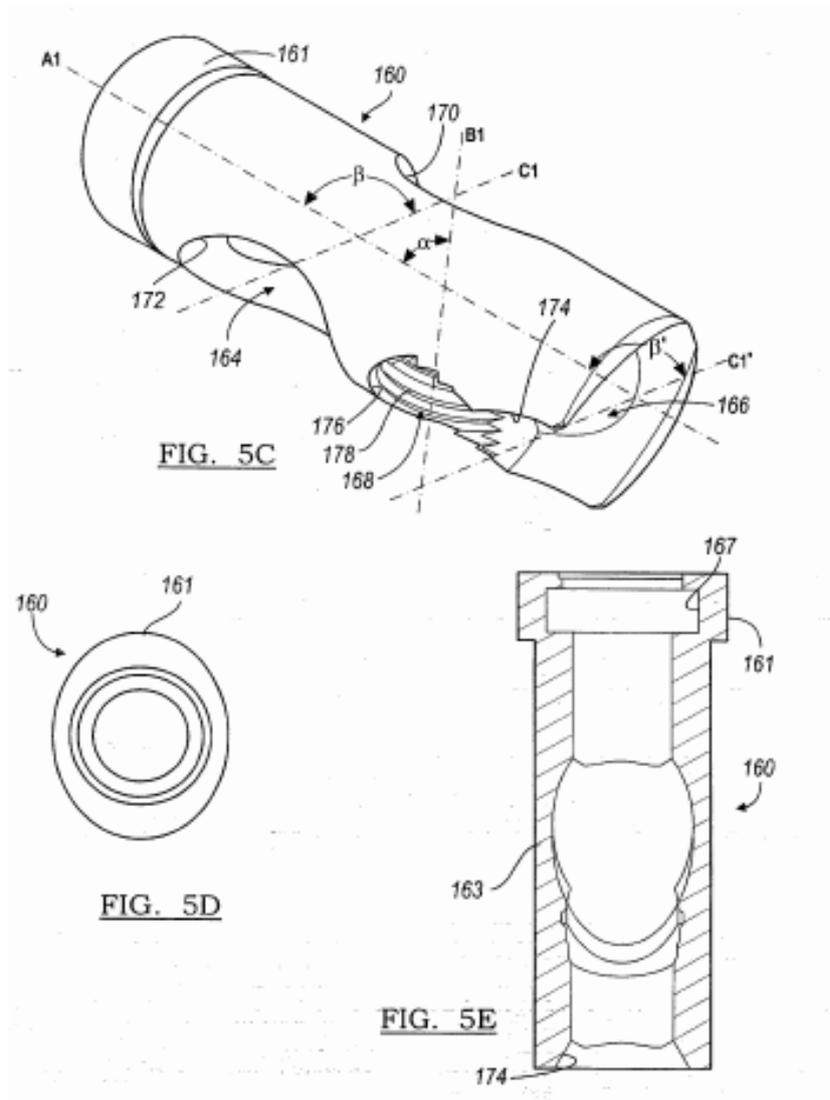












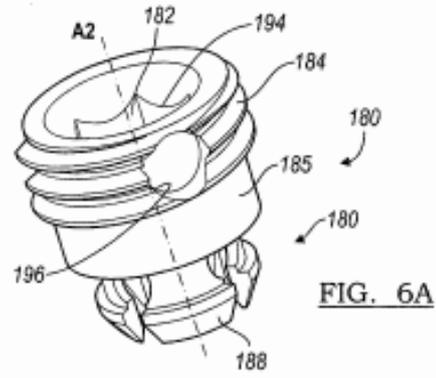


FIG. 6A

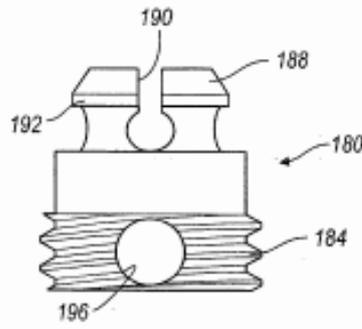


FIG. 6B

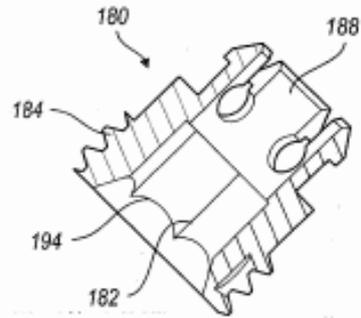
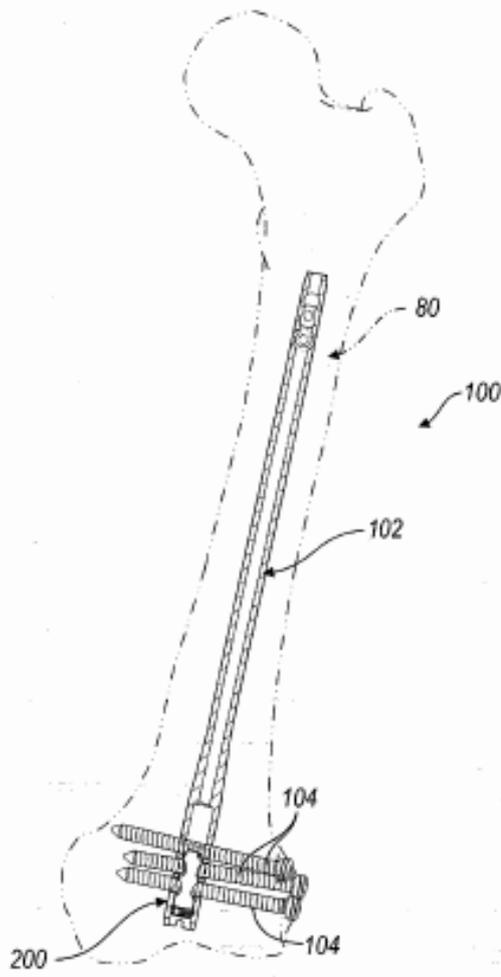


FIG. 6C



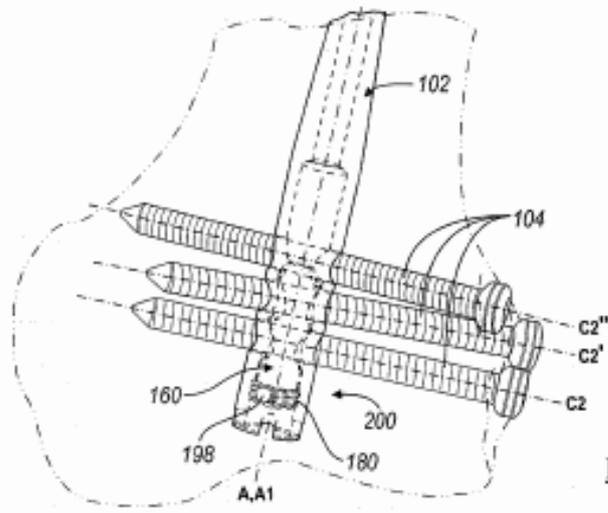


FIG. 8

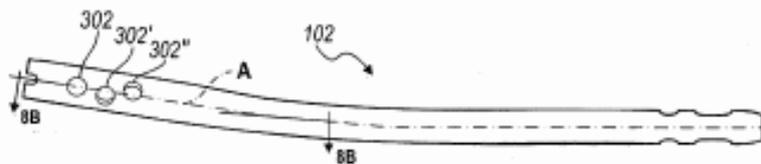


FIG. 8A

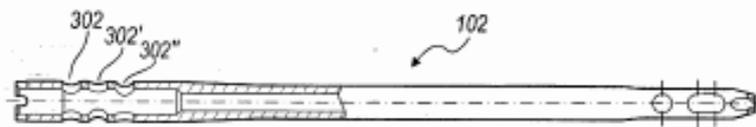
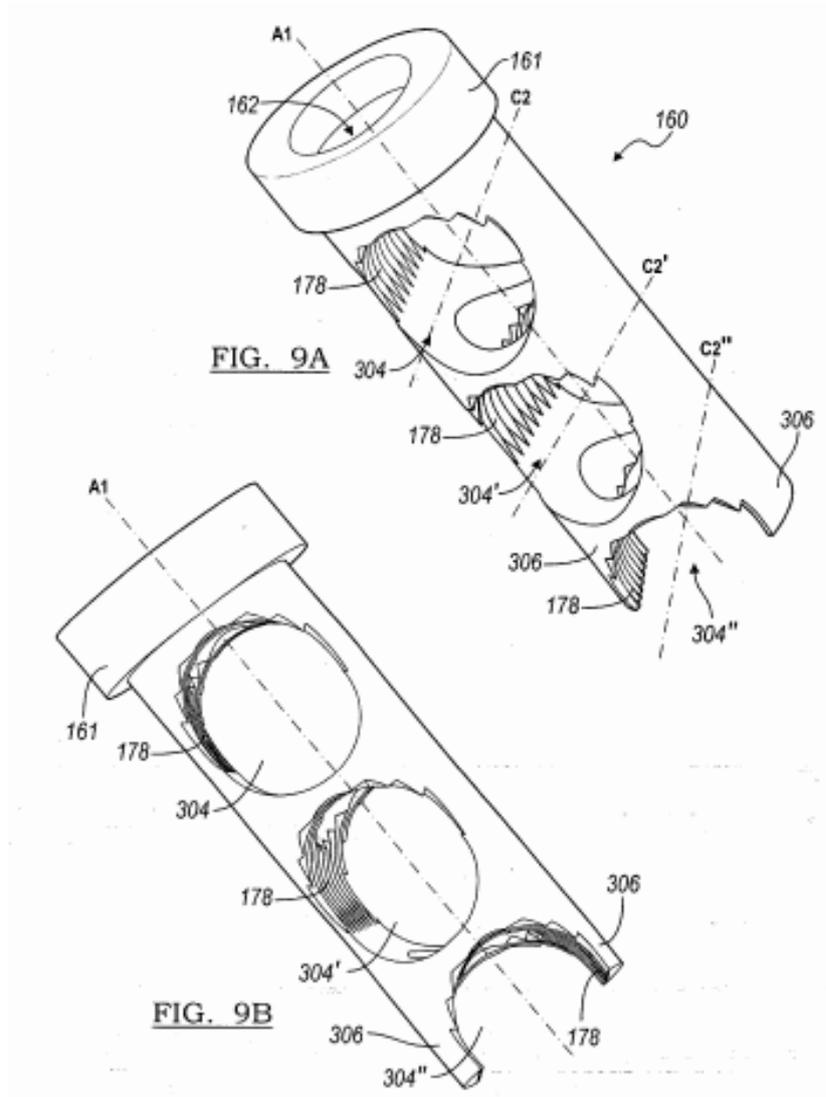


FIG. 8B



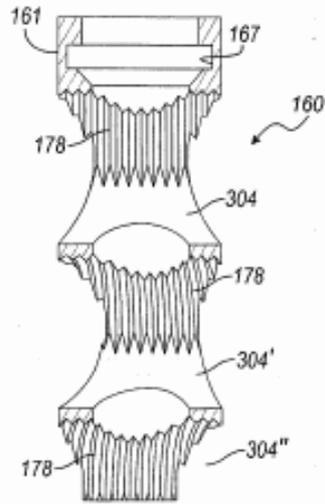


FIG. 9C

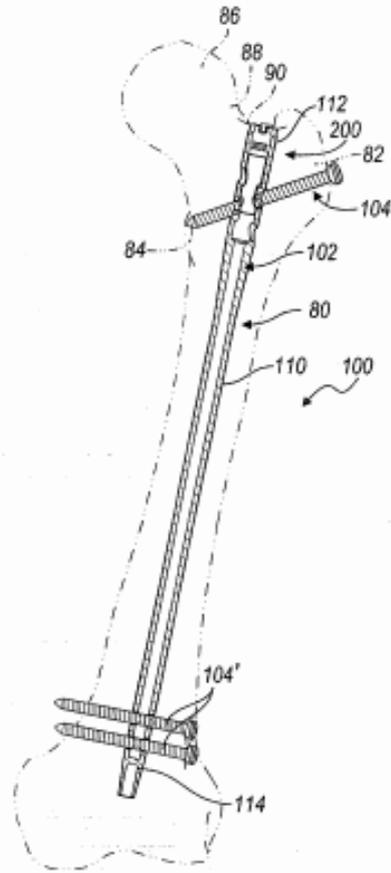
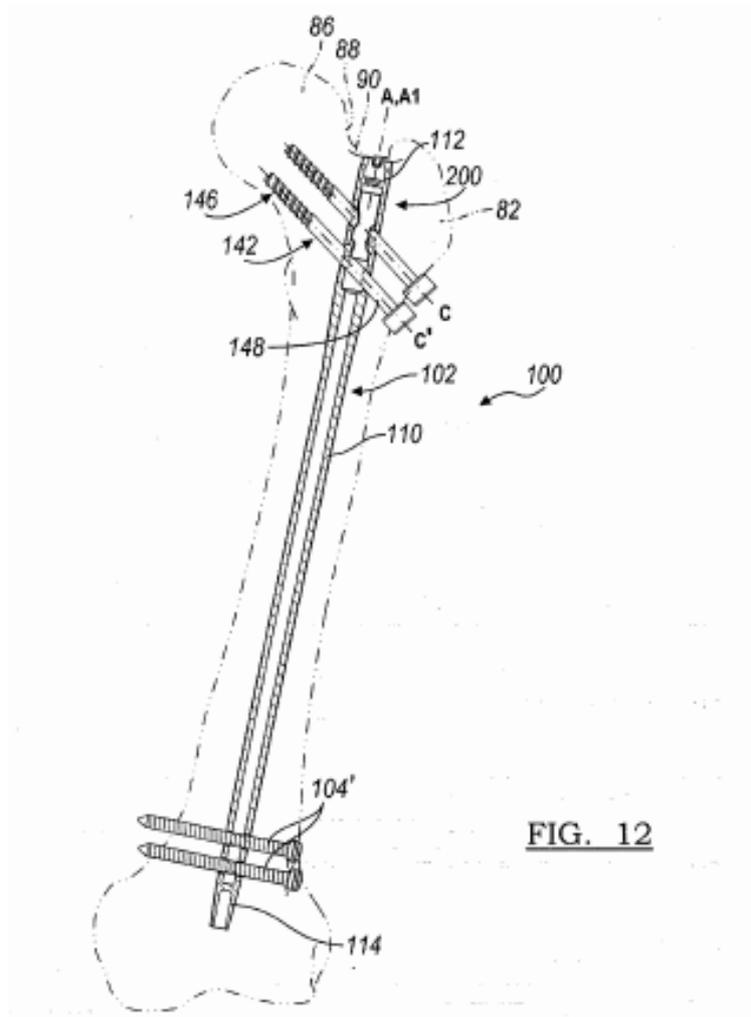
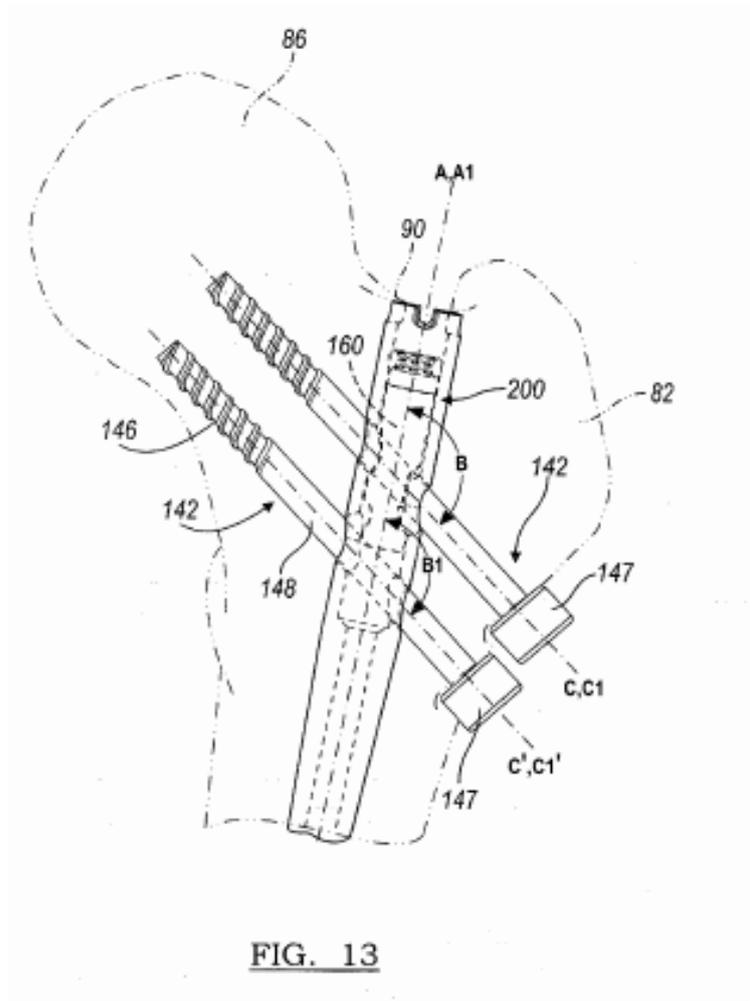
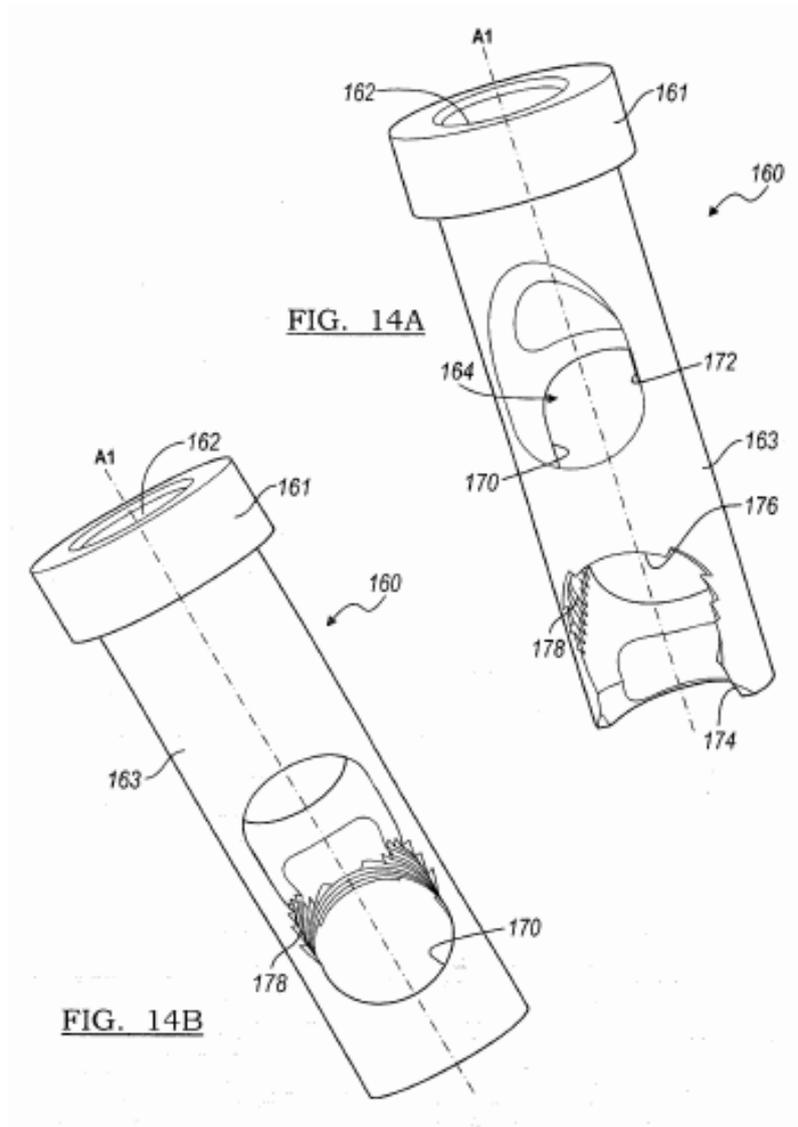


FIG. 10







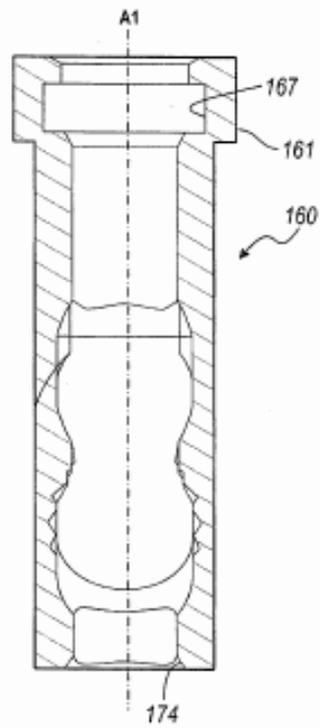


FIG. 14C

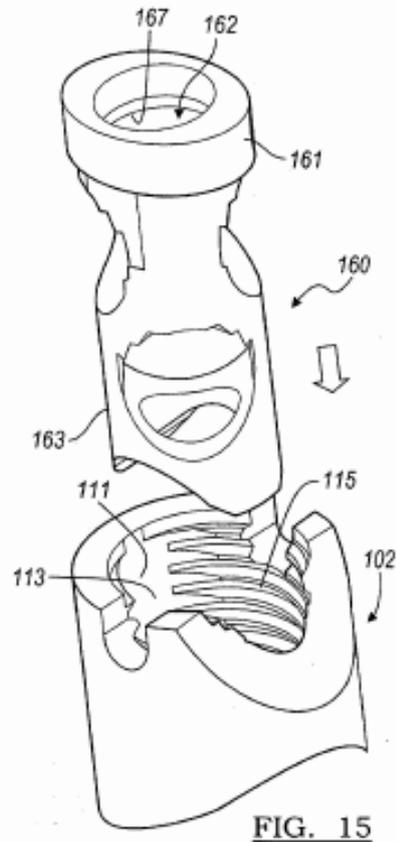


FIG. 15

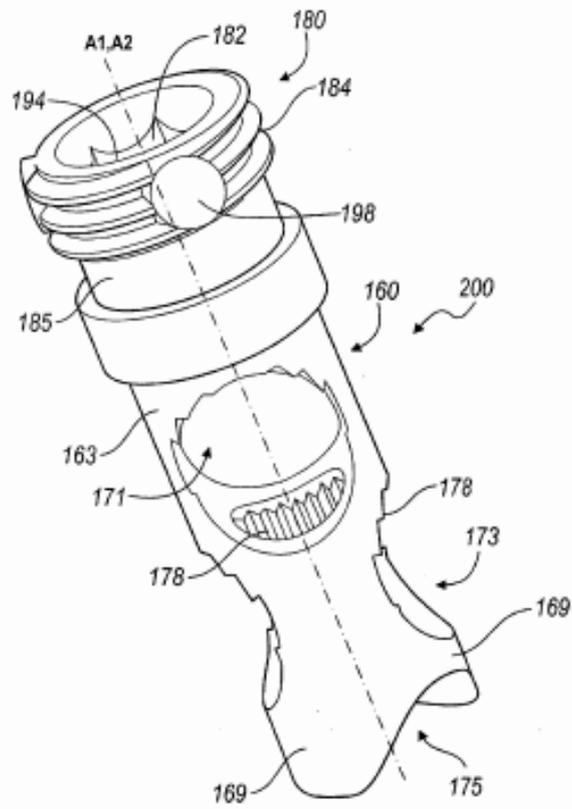
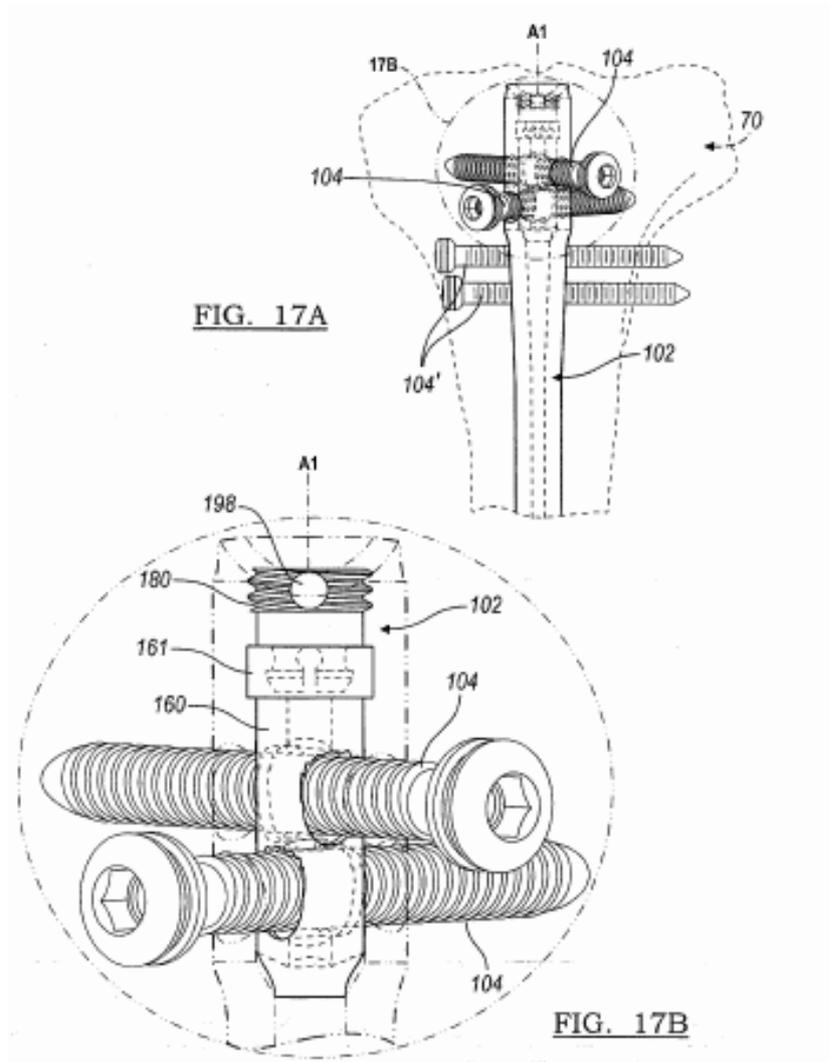


FIG. 16



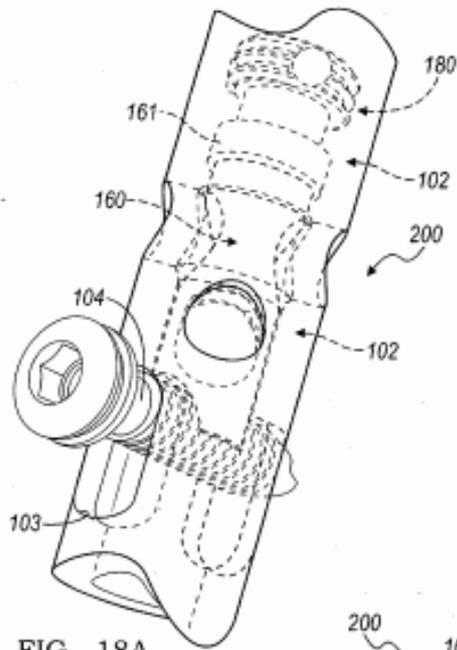


FIG. 18A

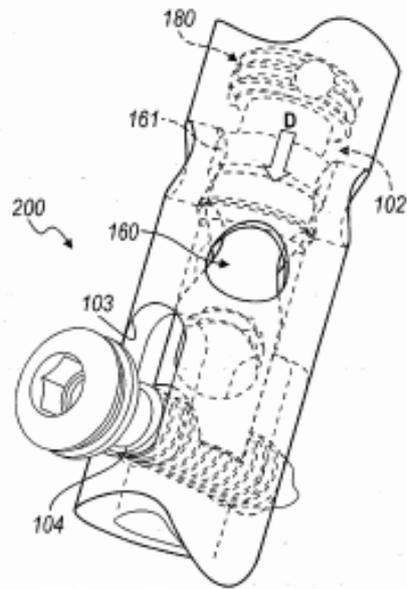
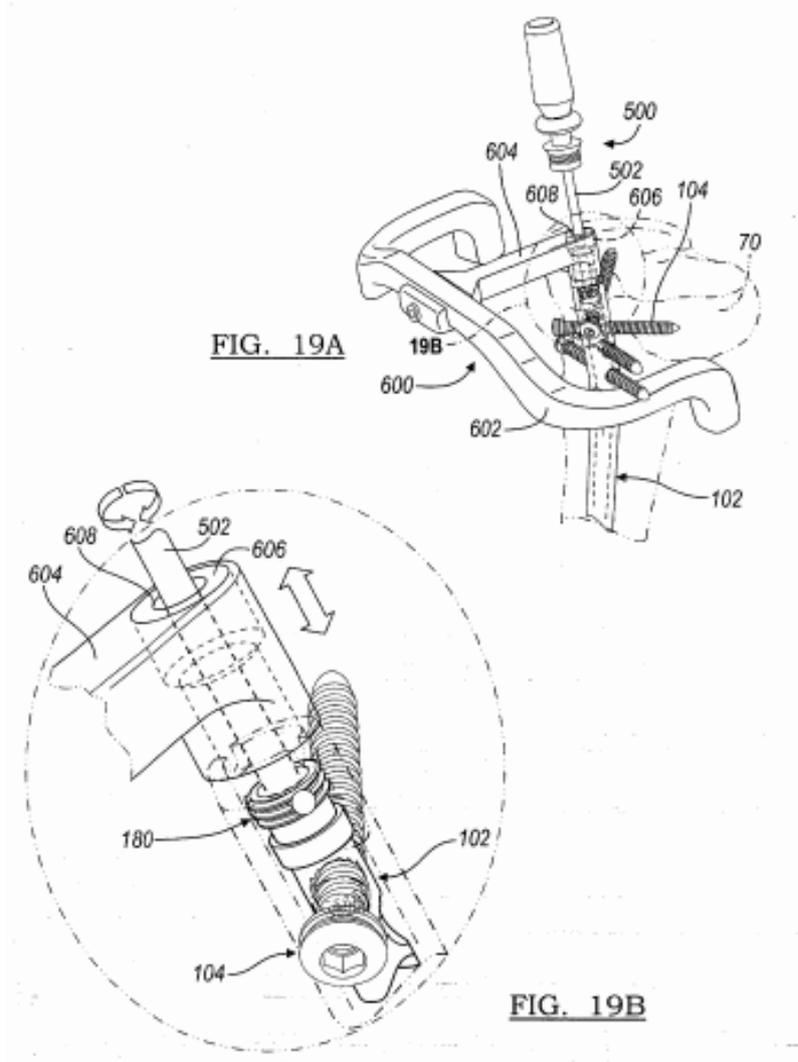
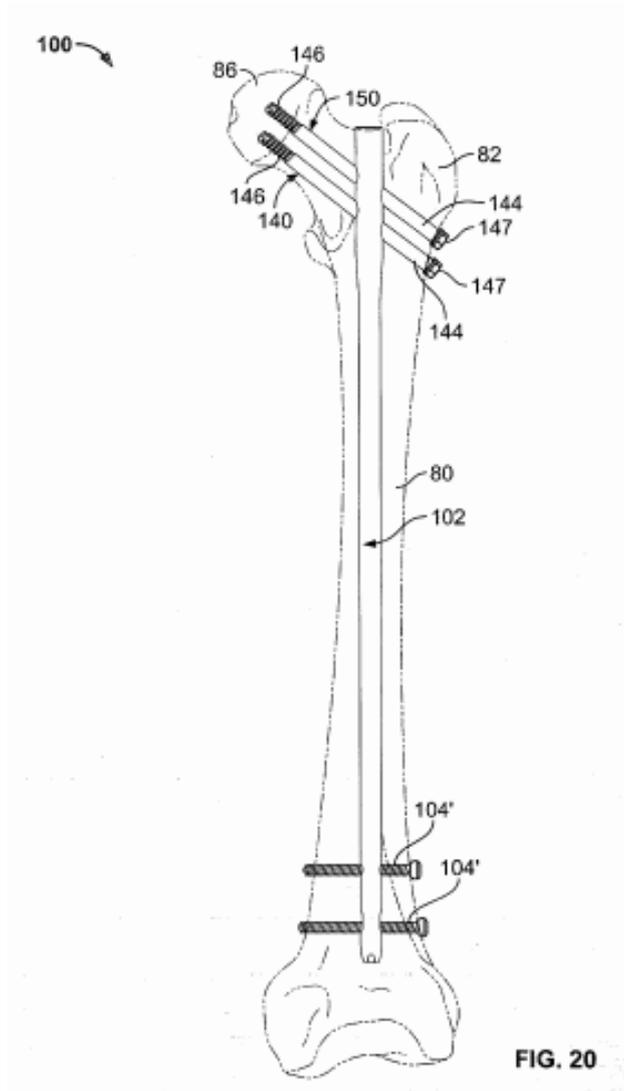


FIG. 18B





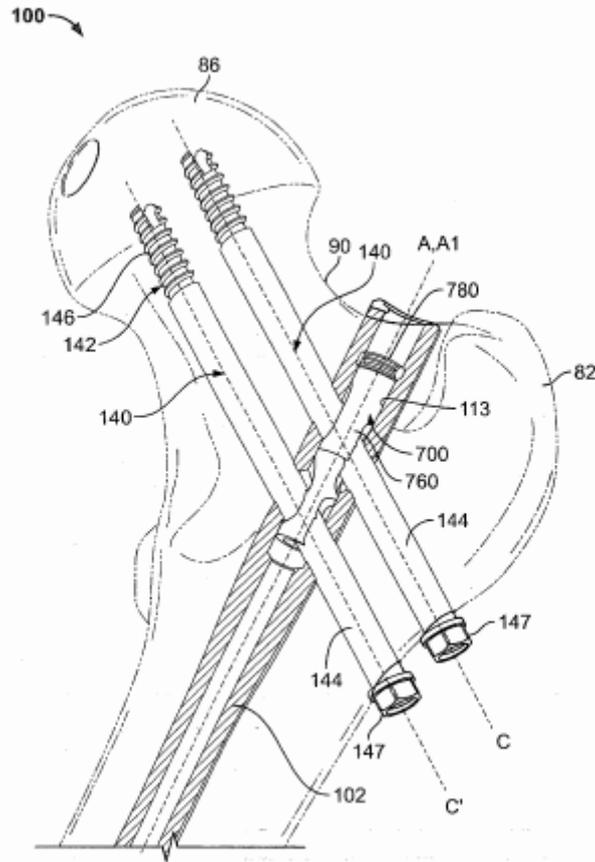
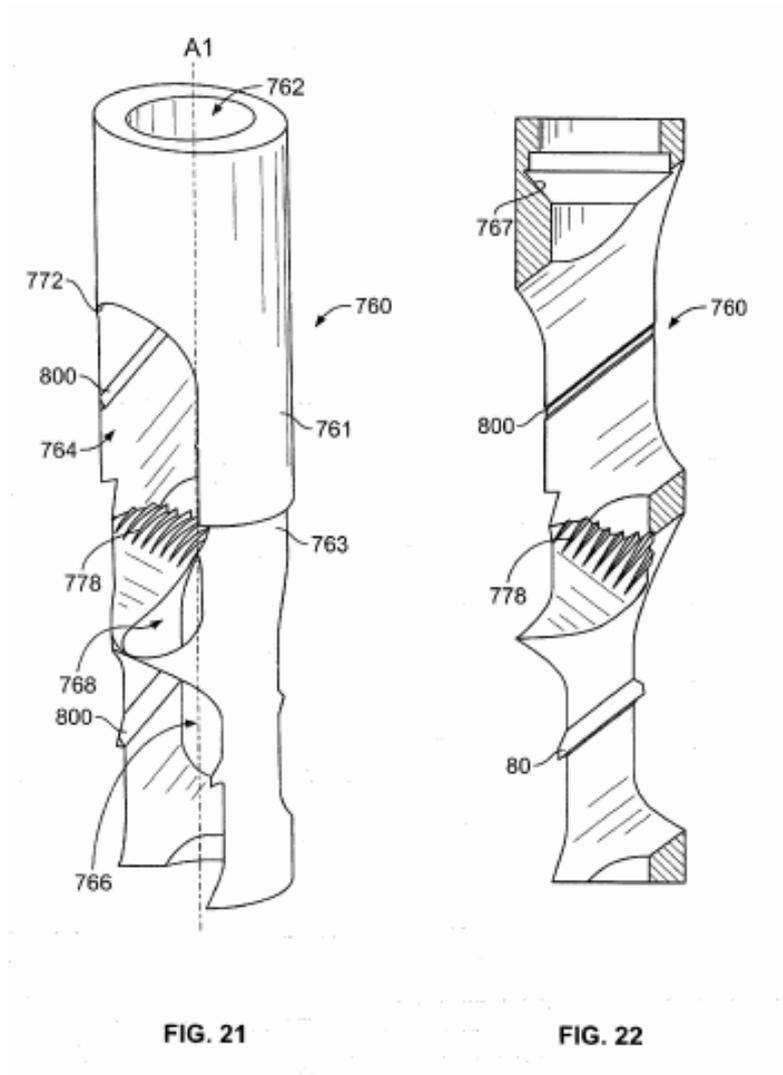
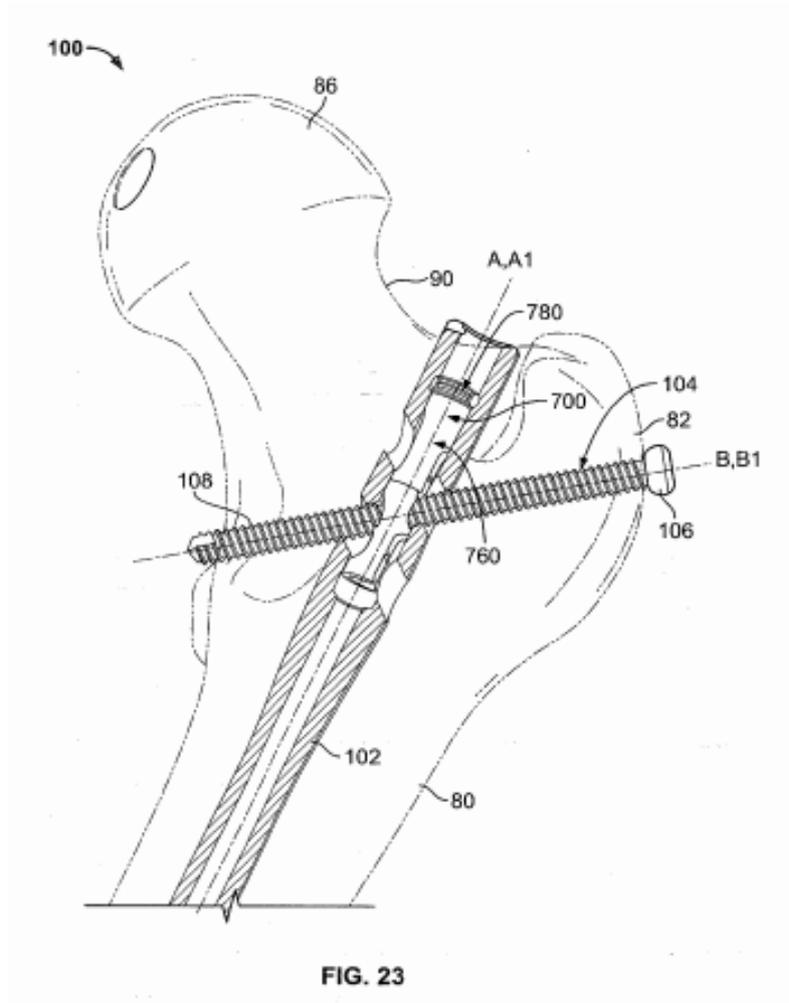
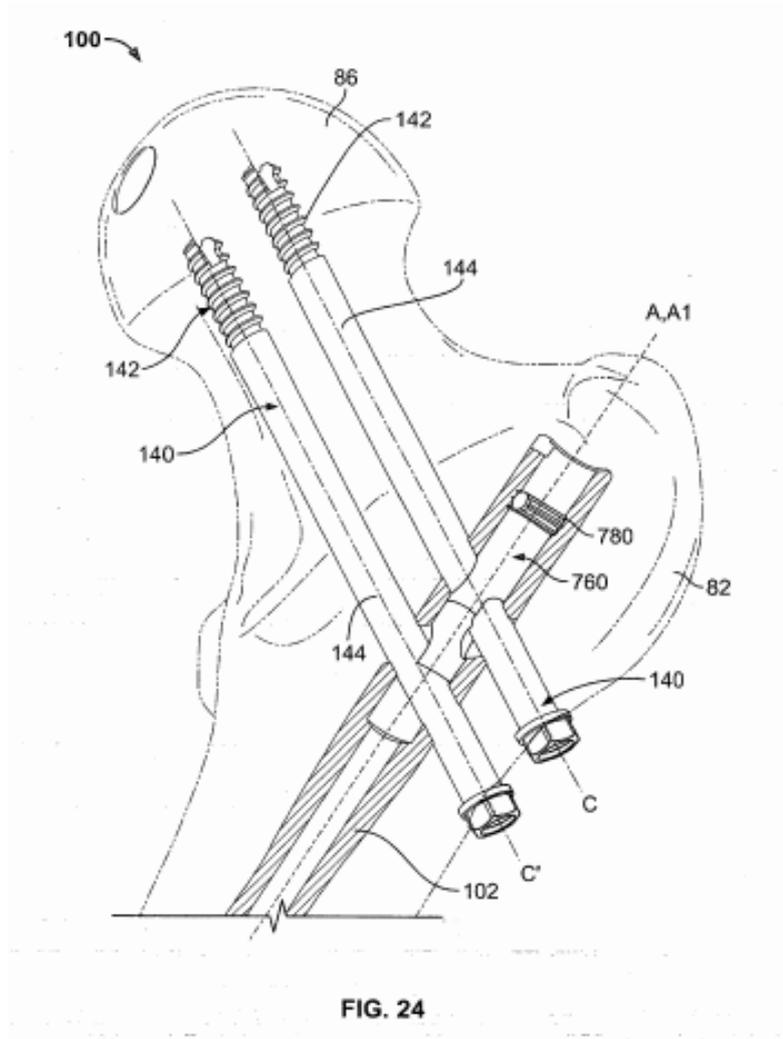


FIG. 20A







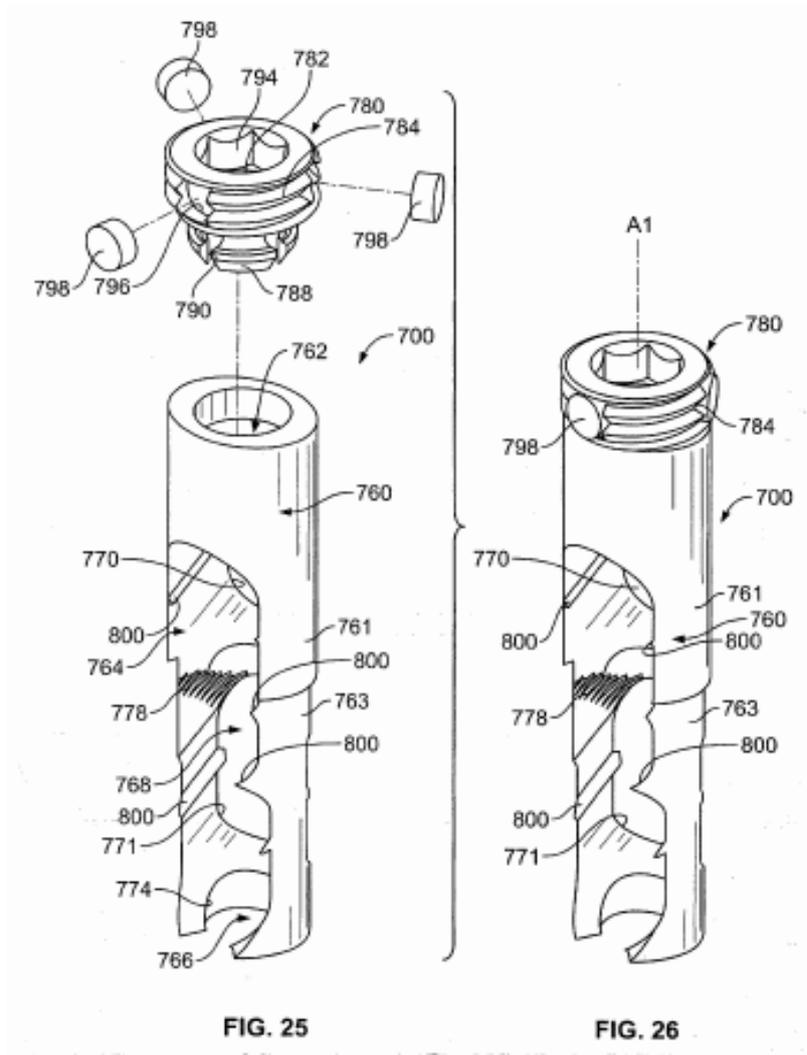
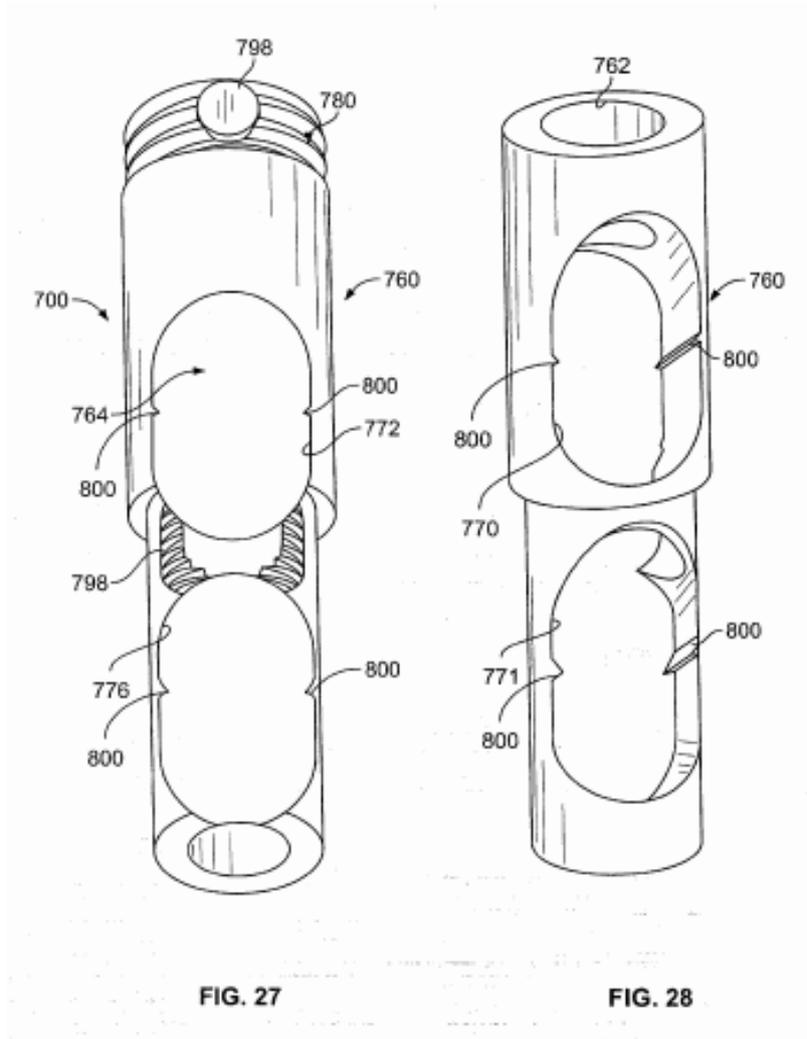
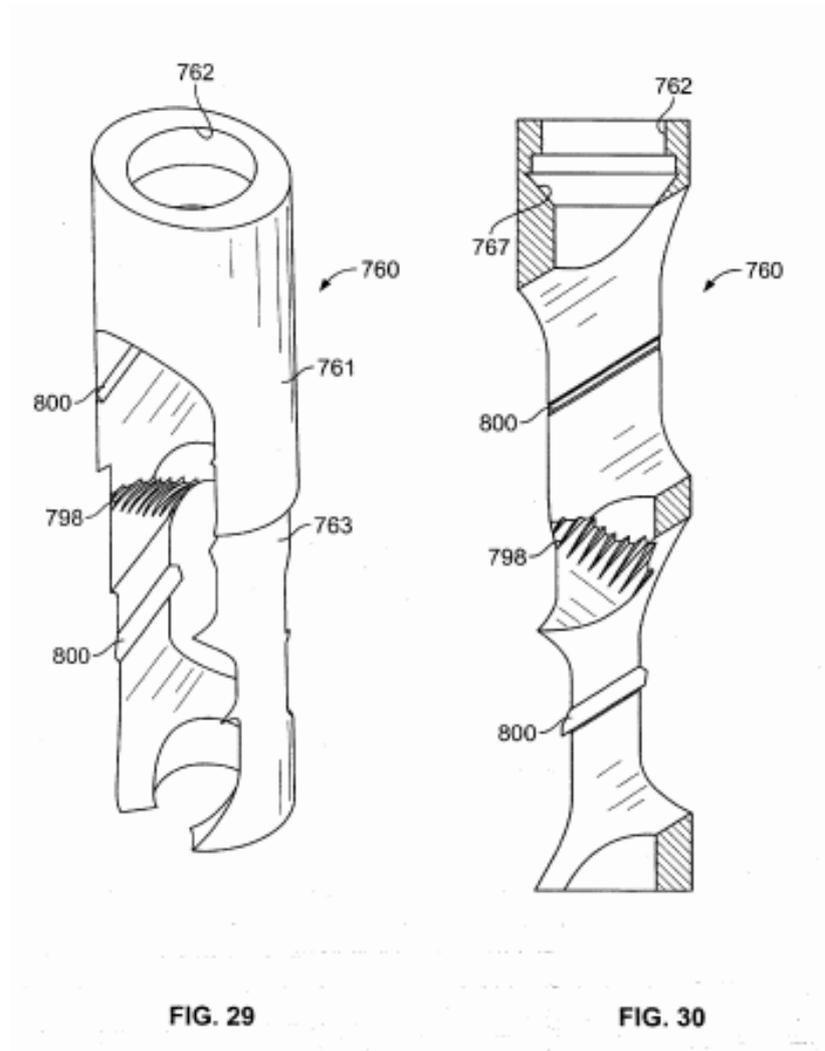
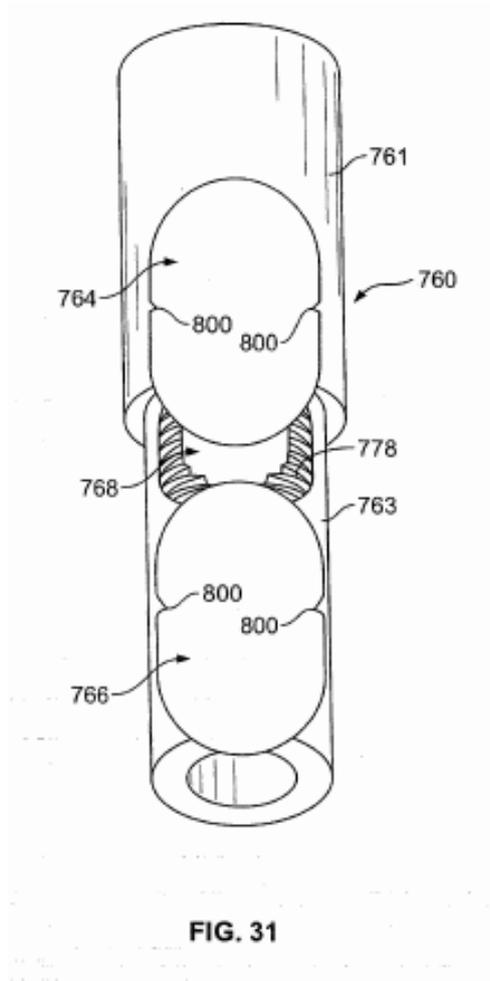


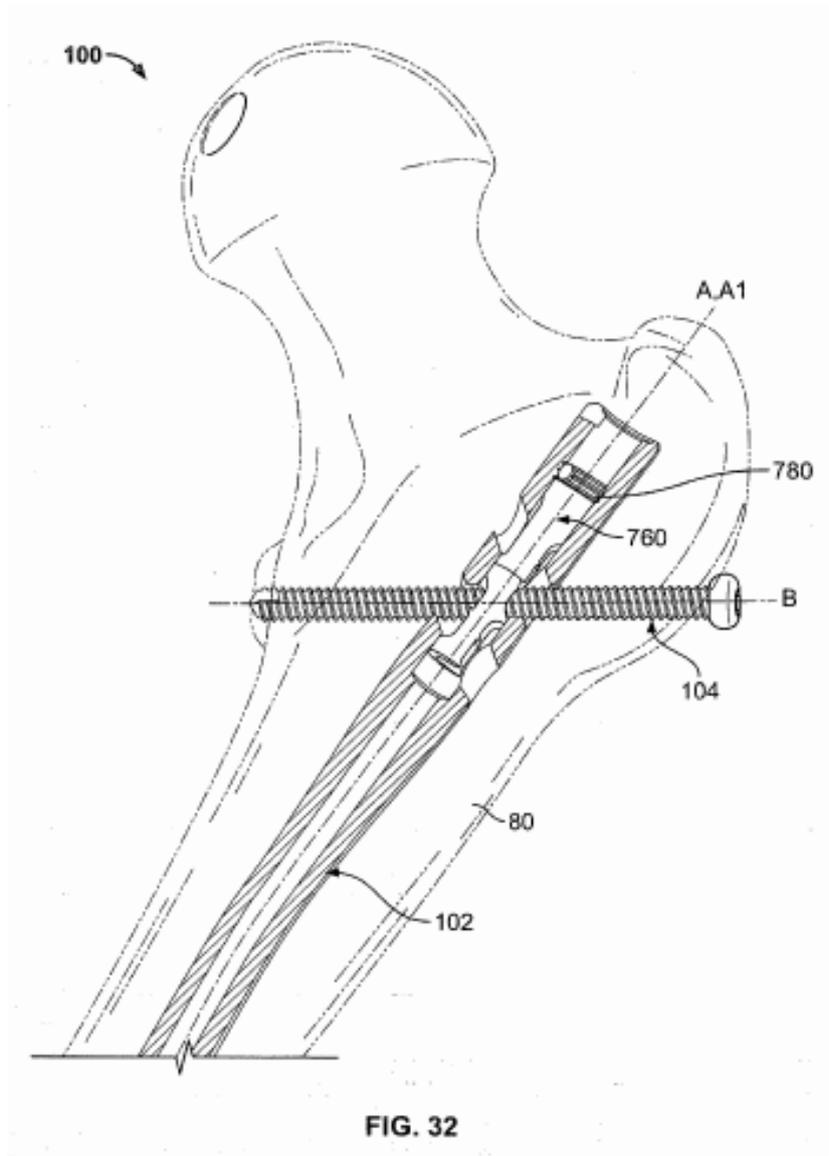
FIG. 25

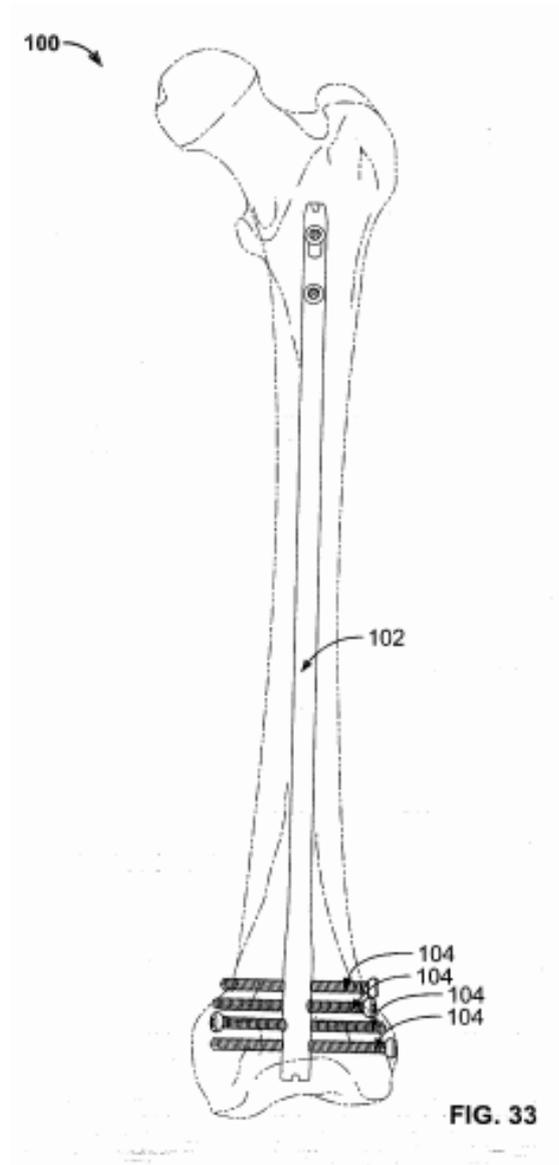
FIG. 26

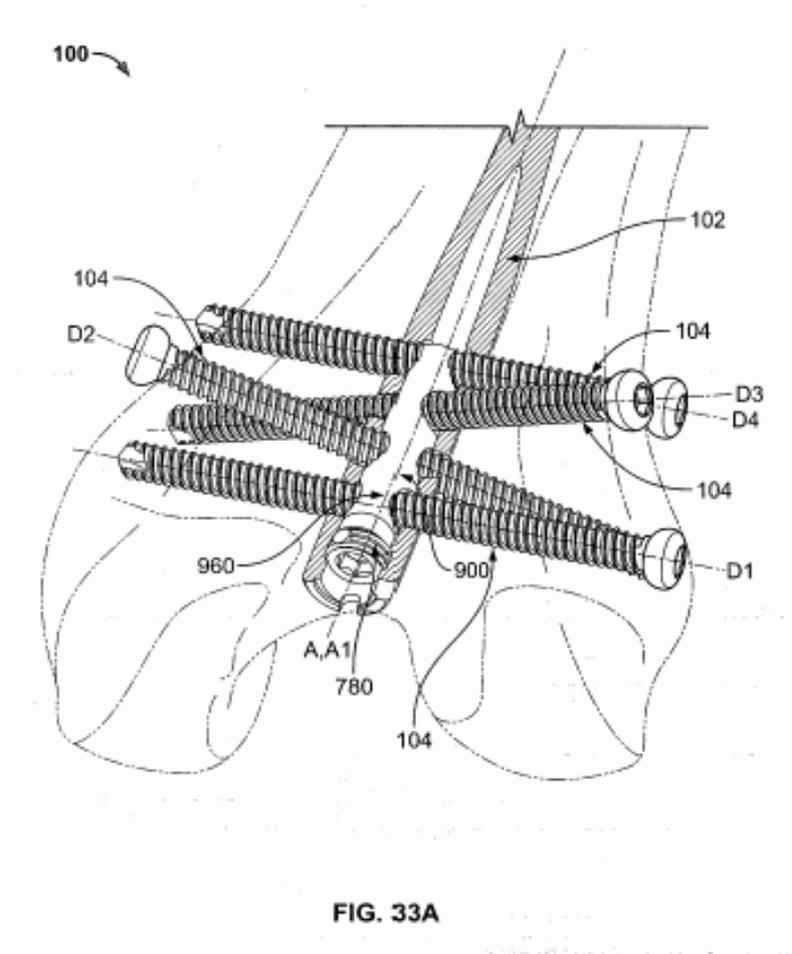


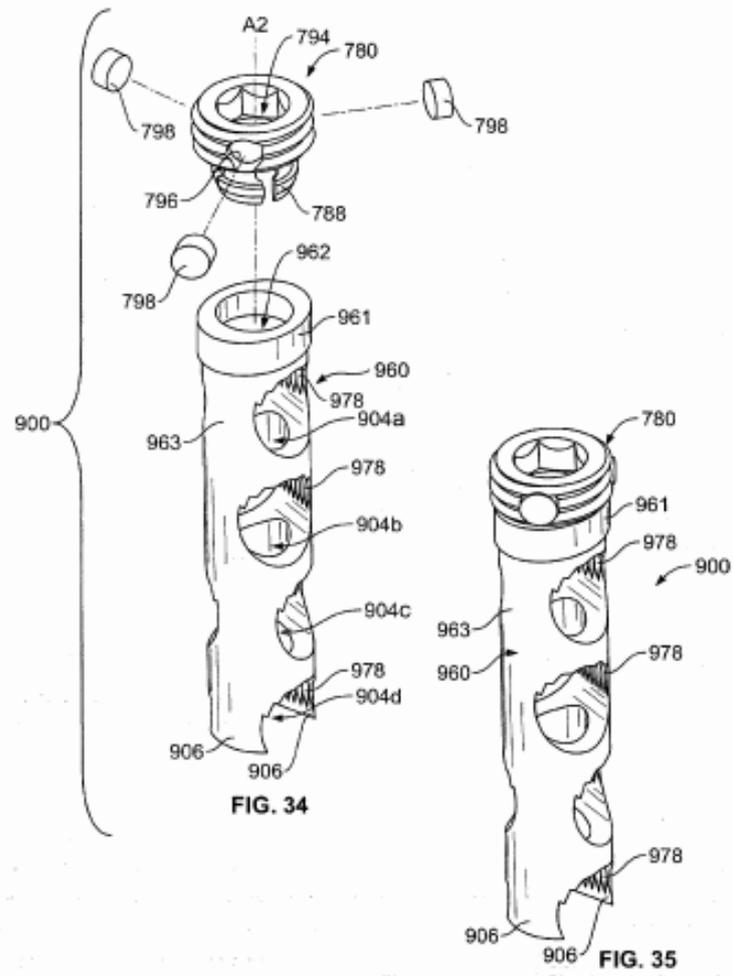












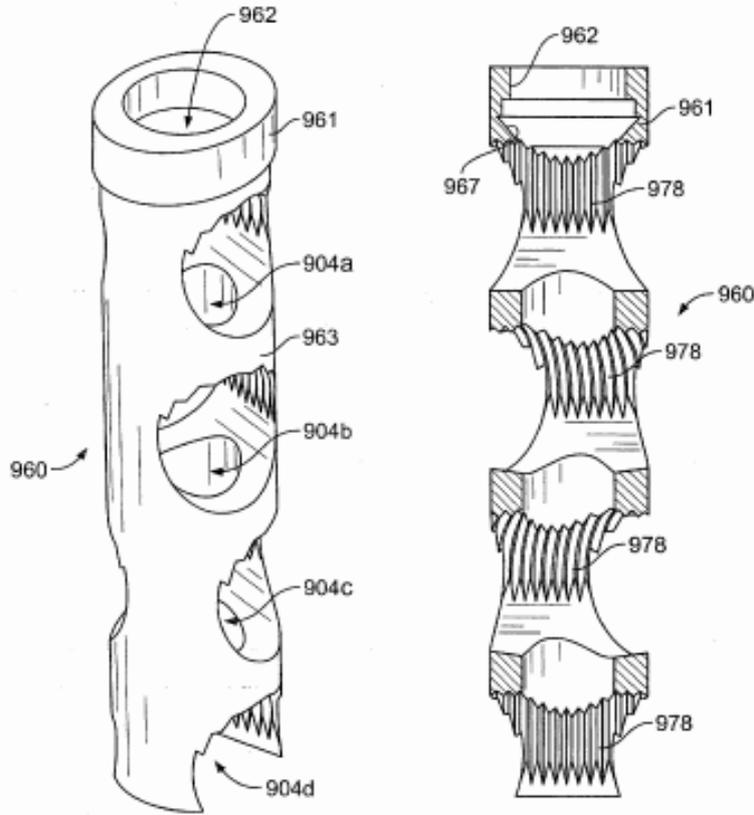


FIG. 36

FIG. 37