



No. 13-170507- -00000-0000

Fecha: 2013-07-18 14:49:43 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 72

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No.

54. TITULO: CLAVO TROCANTÉREO FEMORAL AUMENTABLE

51. CLASIFICACION INTRNACIONAL A61B 17/78

71. SOLICITANTE: SYNTHES USA, LLC y SYNTHES GMBH

DOMICILIO: Pennsylvania, Estados Unidos de América. y
Oberdorf, Suiza

74. APODERADO SILVANA MARIA LÓPEZ DÍAZ

22. BOGOTÁ, D.C.



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-170507-00000-0000

Fecha: 2013-07-18 14:49:43
Tra. 11 PATENTEIYII
Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Eve: 378 FASENACIONALI
Folios: 72

radicación

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SOLICITUD FASE NACIONAL – PCT

1	TIPO DE SOLICITUD	☒ Patente de invención ☒ Capítulo I	☐ Patente de Modelo de Utilidad ☐ Capítulo II
2	DATOS SOLICITUD INTERNACIONAL PCT (86)		
Solicitud Internacional No.		PCT/US2012/021695	Fecha 18 de Enero de 2012
Publicación Internacional No.		WO 2012/099944 A1	Fecha 26 de Julio de 2012
3	TÍTULO DE LA INVENCIÓN (200 caracteres o espacios máximos)		
CLAVO TROCANTÉREO FEMORAL AUMENTABLE			
4	CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL (CIP) A61B 17/78		
5	SOLICITANTE (S) ☐ Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL		NOMBRE	IDENTIFICACIÓN
SYNTHES USA, LLC y SYNTHES GMBH			
6	DATOS DEL SOLICITANTE		
DIRECCIÓN: 1302 Wrights Lane East West Chester y Eimattstrasse 3 CH-4436,		No. TELÉFONO:	
CIUDAD: Pennsylvania 19380 y Oberdorf		LUGAR DE CONSTITUCIÓN: Estados Unidos de América y Suiza	
PAÍS DE RESIDENCIA: Estados Unidos de América y Suiza			
7	INVENTOR (ES)		
APELLIDOS		NOMBRES	NACIONALIDAD
1.BUETTNER, 2.STUCKI, 3.WOLF, 4.FELDER, 5.KMIEC, 6.HENNING, 7.PAPPALARDO, 8.AEBL,		Markus Simon Stefan Martin Stan Kyle Dana This	Suizo Suizo Australiano Suizo Estadounidense Estadounidense Estadounidense Suizo
DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:			
8	DATOS INVENTOR (ES)		
DIRECCIÓN		CIUDAD	ESTADO
1. Luzernstrasse 19, 2. Luzernstrasse 19, 3. Luzernstrasse 19, 4. Luzernstrasse 19 5. 1302 Wrights Lane East, 6. 1302 Wrights Lane East, 7. 1302 Wrights Lane East, 8. Luzernstrasse 19,		CH-4500 Solothurn, CH-4500 Solothurn, CH-4500 Solothurn, CH-4500 Solothurn, West Chester, West Chester, West Chester, CH-4500 Solothurn,	Pennsylvania 19380, Pennsylvania 19380, Pennsylvania 19380,
			PAÍS RESIDENCIA
			Suiza Suiza Suiza Suiza Estados Unidos de América Estados Unidos de América Estados Unidos de América Suizo
OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)			
☐ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja a continuación.			
9	☐ REPRESENTANTE LEGAL ☒ APODERADO		
APELLIDOS		NOMBRES	IDENTIFICACIÓN
LÓPEZ DÍAZ		SILVANA MARIA	C.C. 22.468.787 T.P. 147463 CSJ
DIRECCIÓN		Cra. 11 No. 86 – 53, Piso 6	No. TELÉFONO 6181088
CIUDAD		Bogotá, D.C.	CORREO
PAÍS		Colombia	ELECTRÓNICO
notificaciones@clarkemodet.com.co.			
10	DECLARACIONES DE PRIORIDAD ☒ SI ☐ NO		
(33) PAÍS DE ORIGEN		CÓDIGO PAÍS	(31) NÚMERO
1.Estados Unidos de América		US	61/435.036
2.Estados Unidos de América		US	61/477.857
			(32) FECHA AAA/MM/DD
			2011/01/21
			2011/04/21

11	DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS		
Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de recursos genéticos o biológicos de los que cualquiera de los países miembros de la Comunidad Andina es país de origen.			
☐ SI ☐ NO			
Nota: En caso afirmativo deberá anexar copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, expedido por la Autoridad competente.			
12	DECLARACIÓN SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES		
Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de conocimientos tradicionales de comunidades indígenas, afroamericanas o locales de países miembros de la Comunidad Andina.			
☐ SI ☐ NO			
Nota: En caso afirmativo deberá anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional, o certificado, o número de registro expedido por la Autoridad competente.			
13	REDUCCIÓN DE TASAS		
Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.			
☐ SI ☐ NO			
Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.			
Micro, pequeñas y medianas empresas ☐			
Universidades públicas o privadas ☐			
Entidades sin ánimo de lucro ☐			
Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos			
14	AUTORIZACIÓN DE NOTIFICACIÓN EN LÍNEA ☐ SI ☐ NO		
Manifiesto que he leído y entendido perfectamente los términos y condiciones de uso de medios electrónicos para las notificaciones en línea a través de Internet de los actos administrativos proferidos por la Superintendencia de Industria y Comercio que deben ser notificados personalmente y, en consecuencia, autorizo el servicio de notificación a través de internet.			
15	COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO	N° 13-063551 // 13-070	Fecha 27/06/2013 18/07/2013
16	FIRMA DEL APODERADO :		
SILVANA MARIA LÓPEZ DÍAZ C.C. 22.468.787 T.P. 147463 CSJ			
17	ANEXOS		
Documentación Técnica Solicitud Internacional en castellano		Documentación Jurídica	
1. ☒ Descripción N° de folios: 35		9. ☐ Poderes, si fuera el caso. y Sustitución	
2. ☒ Reivindicaciones N° Reivindicaciones: 31		10. ☐ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante.	
3. ☒ Dibujos y/o figuras N° folios: 24		11. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, certificado o número de registro, si fuera el caso.	
4. ☒ Resumen.		12. ☐ Copia de la licencia o autorización de Conocimientos Tradicionales, certificado o número de registro, si fuera el caso.	
5. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso.		13. Reducción de tasas	
6. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso.		Micro, pequeñas o medianas empresas	
7. ☐ Arte final 12 x 12.		☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea.	
8. ☐ Anexo formato digital.		☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004.	
		Universidades públicas o privadas	
		☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación	
		Entidades sin ánimo de lucro	
		☐ Copia de registro vigente en Cámara de comercio.	
		☐ Hoja de información complementaria.	
		☐ Otros, especificar	
		14. ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.	
		15. ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad.	
		16. ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación.	
		17. ☒ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10.	
		P-3822	

Clavo Trocantéreo Femoral Aumentable

Inventores: Markus Buettler, Simon Stucki, Stefan Wolf, Martin Felder,
Stan Kmiec, Kyle Henning, Dana Pappalardo y This Aebi

5 Reivindicación de Prioridad

La presente solicitud reivindica la prioridad otorgada a la solicitud provisional de los EE. UU. con núm. de serie 61/435.036 presentada el 21 de enero de 2011 y titulada "Trochanteric Femoral Nail Augmentable" y la solicitud provisional de los EE. UU. con núm. de serie 61/477.857 presentada el 21 de
10 abril de 2011 y titulada "Trochanteric Femoral Nail Augmentable", cuyas descripciones completas se incorporan en la presente descripción como referencia.

Campo de la Invención

15 La presente invención se refiere, generalmente, a dispositivos y métodos para la fijación y estabilización de fracturas intertrocanteréas. Particularmente, la presente invención se refiere a un sistema telescópico multicomponente de fijación ósea que tiene una vaina exterior configurada para recibir un clavo de fijación ósea a través de esta; el clavo de fijación ósea está
20 configurado para el acoplamiento de traba con el hueso. Se proporcionan uno o más tornillos de traba y/o casquetes de cierre para trabar una posición del clavo de fijación ósea una vez que el clavo se haya ubicado en la posición deseada con relación a la vaina exterior.

25 Antecedentes

Las fracturas se tratan, frecuentemente, con tornillos u otros dispositivos de fijación insertados en, o a través de, un hueso para estabilizar porciones fracturadas de este una vez que se han colocado en alineación correctiva. Los

000002

tratamientos de fijación ósea trocantérea comprenden la inserción de un clavo intramedular en una cavidad medular de un hueso y una posterior inserción de un clavo de fijación ósea en una porción condilar del hueso a un ángulo con relación al clavo intramedular (es decir, a lo largo de un eje del trocánter). Una vez implantados, los dispositivos convencionales de fijación ósea trocantérica permiten la migración medial y lateral del clavo de fijación ósea dentro y, a veces, fuera de una periferia exterior del hueso. Además, los dispositivos convencionales de fijación ósea comprenden elementos múltiples que se suman a la complejidad de los procedimientos de fijación ósea, al mismo tiempo que minimizan el grado de ajustabilidad de los componentes entre sí. En consecuencia, esto impide la adaptación de estos dispositivos de fijación ósea a los requisitos individuales de diversos pacientes. Por lo tanto, esos sistemas reducen la resistencia de anclaje de los dispositivos de fijación ósea e incrementan la probabilidad de nuevas fracturas u otras complicaciones.

Resumen de la Invención

La presente invención se dirige a un dispositivo de fijación ósea, que comprende un clavo de fijación ósea que se extiende desde un extremo proximal hasta un extremo distal; el extremo distal tiene una estructura helicoidal configurada para acoplarse a un hueso; el extremo proximal tiene una abertura que se extiende dentro de este y una primera vaina configurada para insertarse sobre una porción proximal del clavo de fijación ósea y a través de un hueco del clavo intramedular; la primera vaina permite el movimiento axial del clavo de fijación ósea dentro de esta en un intervalo de movimiento predeterminado junto con un tornillo de traba configurado para limitar el movimiento del clavo de fijación ósea con relación a la primera vaina; el tornillo de traba está configurado para acoplar mediante traba la abertura del clavo de fijación ósea y tiene una cabeza y un vástago roscado que se extiende en sentido distal desde este.

000003

Breve Descripción de las Figuras

La Figura 1 muestra una vista en perspectiva de un sistema de fijación ósea de conformidad con una primera modalidad ilustrativa de la presente invención.

La Figura 2 muestra una primera vista parcial en sección transversal del dispositivo de la Figura 1.

La Figura 3 muestra una segunda vista parcial en sección transversal del dispositivo de la Figura 1.

La Figura 4 muestra una vista parcial ampliada en sección transversal del dispositivo de la Figura 1.

La Figura 5 muestra una vista en perspectiva de un sistema de fijación ósea de conformidad con una segunda modalidad ilustrativa de la presente invención;

La Figura 6 muestra una primera vista en perspectiva del sistema de la Figura 5.

La Figura 7 muestra una primera vista parcial en sección transversal del dispositivo de la Figura 5.

La Figura 8 muestra una segunda vista parcial en sección transversal del dispositivo de la Figura 5.

La Figura 9 muestra una vista en perspectiva de un sistema de fijación ósea de conformidad con una tercera modalidad ilustrativa de la presente invención;

La Figura 10 muestra una primera vista parcial en sección transversal del sistema de la Figura 9;

La Figura 11 muestra una segunda vista parcial en sección transversal del sistema de la Figura 9.

000004

4

La Figura 12 muestra una vista en perspectiva del sistema de la Figura 9 en una primera configuración de inserción.

La Figura 13 muestra una vista en perspectiva del sistema de la Figura 9 en una segunda configuración de inserción.

5 La Figura 14 muestra una vista en perspectiva del sistema de la Figura 9 en una tercera configuración de inserción;

La Figura 15 muestra una vista en perspectiva del sistema de la Figura 9 en una cuarta configuración de inserción.

10 La Figura 16 muestra una primera vista parcial en sección transversal de un sistema de fijación ósea de conformidad con una cuarta modalidad ilustrativa de la presente invención.

La Figura 17 muestra una segunda vista parcial en sección transversal del sistema de fijación ósea de la Figura 16.

15 La Figura 18 muestra una vista en perspectiva de un dispositivo de traba para usar con el sistema de fijación ósea de la Figura 16.

La Figura 19 muestra una vista en perspectiva de una vaina interior y exterior montada, de conformidad con el sistema de fijación ósea de la Figura 16.

20 La Figura 20 muestra una vista en perspectiva de un sistema de fijación ósea de conformidad con una quinta modalidad ilustrativa de la presente invención.

La Figura 21 muestra una primera vista parcial en sección transversal del sistema de la Figura 20.

La Figura 22 muestra una segunda vista parcial en sección transversal del sistema de la Figura 20.

25 La Figura 23 muestra una tercera vista parcial en sección transversal del sistema de la Figura 20.

La Figura 24 muestra una cuarta vista parcial en sección transversal del sistema de la Figura 20.

000005

La Figura 25 muestra una vista en perspectiva de una herramienta de inserción de conformidad con una sexta modalidad ilustrativa de la presente invención, que se puede usar para la inserción del sistema de fijación ósea de la Figura 20.

5 La Figura 26 muestra una primera vista parcial en sección transversal de la herramienta de la Figura 25 con el sistema de la Figura 19.

La Figura 27 muestra una segunda vista parcial en sección transversal de la herramienta de la Figura 25 con el sistema de la Figura 19.

10 La Figura 28 muestra una tercera vista parcial en sección transversal de la herramienta de la Figura 25 con el sistema de la Figura 19.

La Figura 29 muestra una vista en perspectiva de un sistema de fijación ósea de conformidad con una séptima modalidad ilustrativa de la presente invención.

15 La Figura 30 muestra una primera vista parcial en sección transversal del sistema de la Figura 29.

La Figura 31 muestra una segunda vista parcial en sección transversal del sistema de la Figura 29.

La Figura 32 muestra una tercera vista parcial en sección transversal del sistema de la Figura 29.

20 La Figura 33 muestra una vista en perspectiva de una herramienta de inserción de conformidad con una octava modalidad ilustrativa de la presente invención, que se puede usar para la inserción del sistema de fijación ósea de la Figura 29.

25 La Figura 34 muestra una primera vista parcial en sección transversal de la herramienta de la Figura 33 con el sistema de la Figura 28.

La Figura 35 muestra una segunda vista parcial en sección transversal de la herramienta de la Figura 33 con el sistema de la Figura 28.

000006

La Figura 36 muestra una tercera vista parcial en sección transversal de la herramienta de la Figura 33 con el sistema de la Figura 28.

La Figura 37 muestra una cuarta vista parcial en sección transversal de la herramienta de la Figura 33 con el sistema de la Figura 28.

5 La Figura 38 muestra una vista en perspectiva de un sistema de fijación ósea de conformidad con una novena modalidad ilustrativa de la presente invención.

La Figura 39 muestra una primera vista parcial en sección transversal del sistema de la Figura 38.

10 La Figura 40 muestra una segunda vista parcial en sección transversal del sistema de la Figura 38.

La Figura 41 muestra una tercera vista parcial en sección transversal del sistema de la Figura 38.

La Figura 42 muestra una primera vista en perspectiva de un
15 dispositivo de fijación ósea de conformidad con una décima modalidad ilustrativa de la presente invención.

La Figura 43 muestra una segunda vista en perspectiva del elemento de la Figura 42.

La Figura 44 muestra una tercera vista en perspectiva del elemento
20 de la Figura 42.

La Figura 45 muestra una vista longitudinal en sección transversal de un clavo intramedular para usar con el elemento de fijación ósea de la Figura 42.

La Figura 46 muestra una primera vista en perspectiva de un
dispositivo de fijación ósea de conformidad con una undécima modalidad
25 ilustrativa de la presente invención.

La Figura 47 muestra una vista parcial en sección transversal del elemento de la Figura 46.

000007

La Figura 48 muestra una tercera vista en perspectiva del elemento de la Figura 46. y

La Figura 49 muestra una cuarta vista en perspectiva del elemento de la Figura 46.

5 **Descripción Detallada de la Invención**

La presente invención puede entenderse mejor con referencia a la siguiente descripción y las figuras adjuntas. La presente invención se refiere, generalmente, a dispositivos y métodos para la fijación y estabilización de fracturas intertrocanteréas. Se hace notar que, aunque las modalidades de la presente invención se han descrito con respecto a huesos particulares, la presente invención se puede emplear, además, en cualquier otro procedimiento de fijación ósea, que incluye, pero sin limitarse a, la fijación de fracturas femorales y otras fracturas de huesos largos. La presente invención se refiere a un sistema multicomponente telescópico de fijación ósea que tiene una vaina exterior configurada para recibir un

10

15

clavo de fijación ósea a través de esta; el clavo de fijación ósea está configurado para el acoplamiento de traba con el hueso. Se proporcionan uno o más tornillos de traba y/o casquetes de cierre para trabar una posición del clavo de fijación ósea una vez que el clavo se haya ubicado como se desea con relación a la vaina exterior. Específicamente, una vaina exterior ilustrativa de conformidad con la invención

20

comprende un elemento de traba configurado para acoplar mediante traba un clavo intramedular a través del cual se inserta para limitar una migración lateral de este en un intervalo deseado cuando se implanta en el hueso. El clavo de fijación ósea ilustrativo de conformidad con la invención está configurado para la inserción rotatoria a través de la vaina exterior y hacia el hueso. El clavo de fijación ósea y la vaina

25

exterior de la invención están configurados de manera que un movimiento lateral y medial de estos después de la implantación permanece dentro de un intervalo predeterminado deseado. El término proximal, como se usa en la presente descripción, se refiere a una dirección que se aproxima a un médico u otro usuario,

000008

8

mientras que el término distal se refiere a una dirección que se aproxima a una porción objetivo de un hueso fracturado o de otro modo dañado.

Como se muestra en las Figuras 1-4, un sistema de fijación ósea 100 de conformidad con la invención comprende una vaina exterior 102, un elemento de fijación ósea 104 configurado para la inserción a través de la vaina exterior 102 y un tornillo de traba 106 configurado para la inserción en el elemento de fijación ósea 104. La vaina exterior 102 comprende un canal longitudinal 108 que se extiende a través de esta a lo largo de un eje longitudinal 138 desde un extremo proximal 110 hasta un extremo distal 112 y puede ser de la forma de, por ejemplo, un cilindro elíptico (por ejemplo, oblongo) para impedir la rotación de la vaina exterior 102 con relación a un clavo intramedular 10 a través del cual se puede insertar la vaina exterior 102. Aquellos con experiencia en la materia deberán entender, sin embargo, que la vaina exterior 102 puede ser de cualquiera de una variedad de formas, siempre que se impida que la vaina exterior 102 pueda rotar con relación a un clavo intramedular 10. La vaina exterior 102 puede estar configurada de manera que una primera pared lateral longitudinal 114 tenga una primera longitud, y una segunda pared lateral longitudinal 116 tenga una segunda longitud mayor que la primera longitud, de manera que el extremo proximal 110 sea prácticamente oblicuo. Esto reduce la posibilidad de daño a los tejidos blandos del paciente y evita que el extremo proximal 110 de la vaina exterior 102 se extienda demasiado lejos de una corteza lateral de un hueso a través del cual se inserta. En una modalidad ilustrativa, una diferencia de longitud entre las paredes laterales opuestas primera y segunda 114, 116 puede ser aproximadamente equivalente a una longitud de una cabeza 107 del tornillo de traba 106, de manera que el tornillo de traba 106 pueda asentarse al menos parcialmente dentro de la vaina exterior 102 en una configuración operativa para reducir un grado de tensiones externas aplicadas a él después del implante. La segunda pared lateral

000009

116 comprende, además, una primera lengüeta 118 ubicada adyacente al extremo distal 112 de la vaina exterior 102. La primera lengüeta 118 sobresale de la vaina exterior 102 en una longitud suficiente para permitir el acoplamiento de esta con una pared periférica de un hueco del clavo intramedular 12, como se describirá en mayor detalle más adelante. Una cara distal de la primera lengüeta 118 tiene una pared en ángulo 120 que se estrecha progresivamente hacia una dirección distal, de manera que una fuerza radialmente compresiva aplicada a la pared en ángulo 120 (por ejemplo, durante el avance distal en un clavo intramedular 10) comprime radialmente la primera lengüeta 118 hacia adentro hasta que se encuentra prácticamente al ras de la pared exterior de la vaina exterior 102. Una cara proximal de la primera lengüeta 118 comprende una pared proximal 122 que se extiende en sentido prácticamente perpendicular desde la vaina exterior 102. En consecuencia, una vez que la primera lengüeta 118 se haya desplazado a través del clavo intramedular 10, la lengüeta 118 se libera radialmente hacia el exterior en virtud de su tendencia natural a acoplarse a la pared proximal 122 y, de este modo, la pared periférica del hueco del clavo intramedular 12 impide la retracción proximal de la vaina exterior 102 desde el clavo intramedular 10. Por lo tanto, se impide, además, que el elemento de fijación ósea 104 migre en sentido proximal una vez que se inserta a través de la vaina 102, lo que evita, de este modo, una pérdida de la fijación. La vaina exterior 102 comprende, además, una segunda lengüeta 124 adyacente al extremo proximal 110 de la vaina exterior 102 y alineada con la segunda pared lateral 116. La segunda lengüeta 124 se extiende desde la vaina exterior 102 en sentido prácticamente perpendicular a ella y está configurada para limitar una profundidad de inserción de la vaina exterior 102 en el hueco del clavo intramedular 12.

El sistema de fijación ósea 100 comprende, además, el elemento de fijación ósea 104 configurado y dimensionado para la inserción a través del canal

000010

108 de la vaina exterior 102. El elemento de fijación ósea 104 se extiende desde un extremo proximal 126 hasta un extremo distal 128 y comprende una porción roscada proximal 130, una porción media prácticamente cilíndrica 132 y una hoja distal 134 (en esta modalidad ilustrativa, la hoja 134 es helicoidal). Una porción proximal de la hoja 134 tiene un diámetro exterior ampliado 135 que es mayor que un diámetro interior de la vaina exterior 102 para evitar la retracción proximal de la hoja 134 en la vaina exterior 102, más allá de la extensión definida por el contacto entre el extremo proximal de la hoja 134 y la vaina exterior 102. Se hace notar, además, que si bien la hoja 134 de las Figuras 1-3 está representada con muescas 136 que se extienden en sentido helicoidal a lo largo del elemento de fijación ósea 104, se puede usar cualquier otro tipo de hojas y/o roscado sin desviarse del alcance de la invención. Por ejemplo, la hoja 134 puede comprender roscas o muescas que se extiendan prácticamente en sentido helicoidal sobre la porción distal del elemento 104 a cualquier ángulo con relación al eje longitudinal 138, como se muestra, por ejemplo, en las Figuras 9-15.

La porción proximal roscada 130 tiene un primer diámetro más pequeño que un segundo diámetro de la porción cilíndrica 132 y está configurado para insertarse al menos parcialmente en una abertura 140 que se extiende dentro de la porción cilíndrica 132. Específicamente, un extremo distal de la porción roscada 130 comprende un reborde 142 configurado y dimensionado para acoplarse mediante traba a una ranura 141 en la abertura 140 de la porción cilíndrica 132. La porción roscada 130 puede ser rotatoria con relación a la porción cilíndrica 132. En una modalidad ilustrativa, la porción roscada proximal 130 se puede conectar dentro de la abertura 140 durante la fabricación, de manera que un canal longitudinal central 144 que se extiende a través de la porción roscada proximal 130 esté abierto a, y alineado con, un canal longitudinal central 146 que se extiende a través de la porción cilíndrica 132 y la hoja 134. En

000011

una modalidad ilustrativa, los canales 144 y 146 están abiertos en los extremos proximal y distal 126, 128 para permitir la inserción de una herramienta médica o material inyectable (por ejemplo, un material de fortalecimiento óseo) a través de estos. Alternativamente, los canales 144, 146 pueden recibir una aguja guía a través de estos, de manera que el elemento de fijación ósea 104 pueda deslizarse sobre la aguja guía y hacia el hueso. Una longitud predeterminada de una porción proximal del canal 144 puede estar provista con un roscado 148 configurado para permitir el acoplamiento mediante rosca con el tornillo de traba 106, como se describirá en mayor detalle más adelante. El roscado 148 puede permitir, además, la compresión de una fractura ósea y/o la extracción del elemento de fijación ósea 104.

La porción roscada proximal 130 está configurada para recibir un conector mediante rosca 150 sobre esta. El conector 150 tiene un diámetro exterior prácticamente equivalente a un diámetro exterior de la porción cilíndrica 132 y un diámetro interior de la vaina exterior 102. En una modalidad ilustrativa, el conector 150 está unido por rosca al elemento de fijación ósea 104 antes de la inserción de este a través de la vaina exterior 102. El conector 150 es prácticamente cilíndrico y se extiende desde un extremo proximal 152 hasta un extremo distal 154. Por ejemplo, el conector 150 puede incluir una superficie plana que se extiende a lo largo de una longitud de este y que corresponde a una superficie plana del canal 108. Como se muestra en la Figura 4, una porción distal del conector 150 comprende al menos una lengüeta 156 definida por una primera y una segunda ranura 158 que se extienden en sentido proximal desde el extremo distal 154. Un extremo distal de la lengüeta 156 comprende una muesca 160 que se extiende radialmente hacia afuera desde el conector 150 por una distancia predeterminada. La muesca 160 se puede acoplar a una porción de un instrumento de inserción para impedir que el sistema 100 se desmonte

desde este. Se hace notar que aunque la presente modalidad se ha descrito con una lengüeta 156, se puede proporcionar cualquier número de lengüetas 156 sobre el conector 150 en cualquier disposición, sin apartarse del alcance de la invención. El extremo distal 154 del conector 150 puede estar, además, provisto de una superficie dentada, con muescas o de otro modo tratada 162, configurada y dimensionada para acoplarse a una superficie respectivamente formada 164 en un extremo proximal de la porción cilíndrica 132. Como entenderán aquellos con experiencia en la materia, el acoplamiento de las superficies tratadas 162, 164 impide la rotación del conector 150 con relación a la porción cilíndrica 132, la cual, a su vez, impide la rotación de la porción roscada proximal 130 con relación a la porción cilíndrica 132. Además, el conector 150 se puede bloquear a una superficie interior del canal 108 de la vaina exterior 102, de manera que cuando se combine con el acoplamiento de las superficies tratadas 162, 164, se impida que el elemento de fijación ósea 104 pueda rotar con relación a la abertura 12 del clavo intramedular 10.

El tornillo de traba ilustrativo 106 de la invención tiene una cabeza 107 que tiene un diámetro exterior mayor que un diámetro interior de la vaina exterior 102 y una porción de vástago roscada 109 que se extiende en sentido distal desde este, en donde una porción predeterminada o una longitud completa del vástago 109 es roscada. El tornillo de traba 106 está configurado para controlar una profundidad de movimiento lateral del elemento de fijación ósea 104 dentro del hueso después del implante. Específicamente, una profundidad de inserción del tornillo de traba 106 dentro de la porción roscada proximal 130, junto con un movimiento deslizable en sentido axial del tornillo de fijación ósea 106 dentro de la vaina exterior 102 permiten que un médico u otro usuario controlen un amplio intervalo de movimiento del elemento de fijación ósea 104 dentro del hueso. En las Figuras 2 y 3 se representa una modalidad de este tipo, en donde el

tornillo de traba 106 está insertado a una primera profundidad objetivo para permitir un movimiento lateral del elemento de fijación ósea 104 dentro de la vaina exterior 102 de ± 10 mm. Específicamente, en la Figura 2 el vástago 109 está atornillado dentro de la porción roscada proximal 130 a una primera profundidad

5 seleccionada de manera que cuando la cabeza 107 haga contacto con el extremo proximal 110 de la vaina exterior 102, la porción de diámetro ampliado 135 quede separada del extremo distal 112 de la vaina exterior 102 por aproximadamente 10 mm. Se hace notar, sin embargo, que este intervalo se puede incrementar o disminuir como desee el cirujano mediante el cambio de una profundidad de

10 inserción del vástago 109 dentro de la porción roscada proximal 130. La Figura 3 representa el sistema de la Figura 2 cuando el elemento de fijación 104 se ha retraído en sentido proximal dentro de la vaina exterior 102 (por ejemplo, bajo la acción de la fuerza normal durante/después del implante). El movimiento proximal del elemento de fijación ósea 104 dentro de la vaina exterior 102 está limitado por

15 el acoplamiento de la porción de diámetro ampliado 135 con el extremo distal 112 de la vaina exterior 102.

De conformidad con un método ilustrativo para el sistema de fijación ósea 100, un hueso fracturado o de otro modo dañado (no se muestra) se coloca

20 en alineación correctiva y de cualquier manera conocida se inserta el clavo intramedular 10 en una cavidad medular de este hasta una posición y orientación objetivos. Después, se inserta el elemento de fijación ósea 104 a través del hueco del clavo intramedular 12 a una profundidad objetivo hasta que la porción de diámetro ampliado 135 se mueva en sentido distal fuera del clavo

25 intramedular 12. La vaina exterior 102, el elemento de fijación ósea 104 y el conector 150 pueden montarse previamente e insertarse a través del hueco del clavo intramedular 12 a una profundidad objetivo hasta que la primera lengüeta 118 haya al menos pasado a través del hueco del clavo 12. Una vez que la vaina

000014

exterior 102, el elemento de fijación ósea 104 y el conector 106 están ubicados dentro del hueco 12 como se desea, se puede insertar el tornillo de traba 106 en este. Como se describió anteriormente en mayor detalle, durante la inserción a través del hueco del clavo 12, el acoplamiento de la pared en ángulo 120 con una pared interior del hueco del clavo intramedular 12 provoca la compresión radial de la primera lengüeta 118 hasta que queda prácticamente al ras de la vaina exterior 102 a medida que se mueve en sentido distal fuera del hueco del clavo intramedular 12. Una vez que cesa la fuerza radialmente compresiva (es decir, cuando la primera lengüeta 118 se mueve en sentido distal fuera del hueco del clavo 12), la primera lengüeta 118 vuelve a una configuración sesgada que se extiende radialmente hacia afuera de la vaina exterior 102 por una distancia predeterminada. En esta configuración, se impide que la primera lengüeta 118 se retraiga en sentido proximal fuera del hueco del clavo intramedular 12 debido al acoplamiento de la pared proximal 122 con la periferia exterior del hueco del clavo intramedular 12. Una vez que el sistema de fijación ósea 100 quede asentado correctamente dentro del hueso, se inserta un tornillo de traba del clavo intramedular (no se muestra) en un hueco del tornillo de traba 14 del clavo intramedular 10 hasta que un extremo distal de este haga contacto con la vaina exterior 102 para aplicar una fuerza compresiva de retención a él, tal como entenderán aquellos con experiencia en la materia.

Las Figuras 5-8 ilustran un sistema de fijación ósea 200 de conformidad con otra modalidad de la invención. El sistema de fijación ósea 200 está formado prácticamente de manera similar al sistema de fijación ósea 100 de la Figura 1, en donde los mismos elementos se mencionan con los mismos números de referencia. Específicamente, el sistema 200 comprende una vaina exterior 202 formada prácticamente de manera similar a la vaina exterior 102 y se extiende desde un extremo proximal 210 hasta un extremo distal 212. Al igual que

000015

la vaina exterior 102, la vaina exterior 202 puede ser un cilindro elíptico. Sin embargo, a diferencia de la vaina exterior 102, la vaina exterior 202 tiene un tramo longitudinal uniforme. El sistema de fijación ósea 200 comprende, además, el casquete de protección 206 en lugar del tornillo de traba 106. El casquete de protección 206 permite una compresión, como se muestra en la Figura 7, y comprende una cabeza 207 que tiene un diámetro exterior mayor que un diámetro interior de la vaina exterior 202 y un vástago roscado 209 que se extiende en sentido distal desde la cabeza 207. El sistema de fijación ósea 200 funciona prácticamente de la misma manera que el sistema de fijación ósea 100 de las Figuras 1- 4, y los elementos de fijación ósea 104 se mueven en sentido axial con relación a la vaina exterior 202 por aproximadamente ± 10 mm. El elemento de fijación ósea 104 de las Figuras 5-8 no puede moverse en sentido distal con relación a la vaina exterior 202 más allá de un límite establecido por el acoplamiento de la cabeza 207 con el extremo proximal 210 de la vaina exterior 202 y no puede moverse en sentido proximal con relación a la vaina exterior 202 debido al acoplamiento de la porción de diámetro ampliado 135 con el extremo distal 212 de la vaina exterior 202.

Como se muestra en las Figuras 9-15, un sistema de fijación ósea 300 de conformidad con una modalidad adicional de la invención es prácticamente similar al sistema de fijación ósea 100 de las Figuras 1-4, en donde los mismos elementos se mencionan con los mismos números de referencia. El dispositivo de fijación ósea 100 comprende una vaina exterior 302 que se extiende desde un extremo proximal 310 hasta un extremo distal 312 y tiene un canal 308 que se extiende longitudinalmente a través de este. Una longitud predeterminada de una porción proximal de la vaina exterior 302 está provista con el roscado interno 311 para acoplar una herramienta de inserción que inserta la vaina exterior 302 a través del clavo 10 sobre el elemento cefálico 304. La vaina exterior 302 está

000016

configurada y dimensionada para recibir un elemento de fijación ósea 304 a través de esta; el elemento de fijación ósea 304 tiene una porción roscada 334, una porción de cuerpo cilíndrico 332 y una abertura 340 que se extiende dentro de un extremo proximal de la porción de cuerpo cilíndrico 322. Sin embargo, si bien la
5 abertura 140 del sistema de fijación ósea 100 está configurada para acoplarse mediante traba a la porción roscada proximal 130, la abertura ilustrativa 340 de las Figuras 9-15 se extiende en sentido distal dentro de un extremo proximal 339 del cuerpo cilíndrico 322 por una profundidad suficiente para permitir el acoplamiento directo por rosca con un tornillo de traba 306. La abertura 340 puede estar abierta
10 al canal longitudinal central 146 que se extiende a través de la porción cilíndrica 332 y la porción roscada 304, como se describió anteriormente en mayor detalle.

El tornillo de traba ilustrativo 306 comprende una porción alargada del vástago roscado 309 y una cabeza 307. La porción del vástago 309 está
15 configurada y dimensionada para acoplarse mediante rosca a las roscas de la abertura 340. Un diámetro exterior de la cabeza 307 está configurado para permitir la inserción de esta en la abertura 304, a la vez que permite la inserción completa del tornillo de traba 306 en el canal 308 de la vaina exterior 302. En una modalidad ilustrativa, el tornillo de traba 306 comprende, además, un canal longitudinal central
20 305 que se extiende a través de este, desde la cabeza 307 hasta un extremo distal del vástago 309. El canal 305 tiene prácticamente el mismo diámetro que el canal longitudinal central 146 que se extiende a través de la porción cilíndrica 332 y la porción roscada 304. En consecuencia, cuando el tornillo de traba 306 se inserta en la porción cilíndrica 332, el canal longitudinal central 305 queda alineado
25 longitudinalmente con el canal longitudinal central 146 y abierto a él. El tornillo de traba 306 permite la compresión e impide la migración medial del elemento de fijación ósea 304 a través de la cabeza femoral.

000017

Como se muestra en la Figura 12, en una primera etapa ilustrativa de conformidad con la invención, el elemento de fijación ósea 304 se inserta sobre una aguja guía dentro de un hueso y a través de un orificio lateral del clavo intramedular 10 hasta que haya alcanzado una profundidad destino dentro del hueso (no se muestra). El elemento de fijación ósea 304 está dimensionado de manera que cuando se ubica a la profundidad objetivo, al menos se recibe una porción de la porción de cuerpo cilíndrico 332 dentro del clavo intramedular 10. Como se muestra en la Figura 13, después se inserta la vaina exterior 302 en el hueso a través del orificio del clavo intramedular 10, al menos hasta que la primera lengüeta 118 se mueva fuera del orificio, como se describió en mayor detalle en modalidades anteriores. Como se muestra en la Figura 14, el tornillo de traba 306 se inserta después en la abertura 340 hasta una profundidad objetivo dentro de esta. El tornillo de traba 306 está configurado para limitar un intervalo de movimiento lateral del elemento de fijación ósea 304 con relación a la vaina exterior 302 después de la inserción en el hueso. Además, el tornillo de traba 306 permite la compresión e impide la migración medial del elemento de fijación ósea 304 a través de la cabeza femoral. Como se muestra en la Figura 15, una alineación longitudinal del canal 305 con el canal longitudinal central 146 permite una inserción de instrumentos a través del sistema de fijación ósea 300 después del implante de este en el hueso.

20

Las Figuras 16-18 ilustran un sistema de inserción del dispositivo de fijación ósea 400 de conformidad con otra modalidad de la invención. Específicamente, como se muestra en las Figuras 16-18, el sistema de fijación ósea 400 es prácticamente similar al sistema de fijación ósea 100 de las Figuras 1-4, en donde los mismos elementos se mencionan con los mismos números de referencia. El dispositivo de fijación ósea 400 comprende una vaina exterior 402 que se extiende desde un extremo proximal 410 hasta un extremo distal 412 y tiene un canal 408 que se extiende longitudinalmente a través de este, que se

000018

recibe sobre una vaina interior 404 que se extiende desde un extremo proximal 426 hasta un extremo distal 428 y que puede incluir cualquier estructura de acoplamiento óseo deseada 434 (por ejemplo, una rosca, paleta helicoidal, etc.).

La vaina exterior 402 incluye, además, una estructura de acoplamiento al clavo, tal

5 como una proyección hemisférica 424 que se acopla a un rebaje de la forma

correspondiente en el clavo para trabar la vaina exterior 402 en una posición y

orientación rotacional deseadas con relación al clavo 401. Por ejemplo, el clavo

puede incluir una ranura de bayoneta (no se muestra) configurada para acoplarse

mediante traba a la proyección semiesférica 420 después de rotar la vaina exterior

10 402 una cantidad deseada (por ejemplo, 180°) en esta. Una superficie interior en

el extremo proximal 410 de la vaina exterior 402 incluye una estructura 411 (por

ejemplo, un engranaje circular), que se puede acoplar mediante una herramienta

de inserción, de manera que la vaina exterior 402 se pueda dirigir de forma

rotatoria y en sentido distal a través del clavo hasta el hueso sobre la vaina interior

15 404. La vaina interior 404 incluye una porción proximal 430, una porción

intermedia de cuerpo cilíndrico 432, la estructura de acoplamiento al hueso 434 en

el extremo distal 428 y un canal 446 que se extiende a través de esta. La porción

proximal 430 de la vaina interior 404 tiene una superficie exterior que incluye una

pluralidad de superficies planas que se extienden longitudinalmente. Por ejemplo,

20 la porción proximal 430 puede ser hexagonal. Aquellos con experiencia en la

materia entenderán, sin embargo, que la porción proximal 430 puede tener

cualquiera de una variedad de formas, siempre que la superficie exterior incluya al

menos dos superficies planas, preferentemente, opuestas entre sí.

25 Como se muestra en la Figura 18, un dispositivo de traba 450 para

estabilizar rotacionalmente la vaina interior 406 con relación a la vaina exterior

402 incluye un par de insertos en forma de dedo 452 que se extienden en

sentido distal desde un collarín rotatorio 454 que rodea una porción de la cabeza

000019

407 de un tornillo 406, de manera que el tornillo pueda girar con relación a él. El collarín 454 incluye una estructura de acoplamiento 456 sobre una superficie exterior de este, correspondiente a la estructura 411 del extremo proximal 410 de la vaina exterior 402. Por ejemplo, el collarín 454 puede incluir un engranaje circular a lo largo de la superficie exterior de este, correspondiente al engranaje circular a lo largo de la superficie interior del extremo proximal 410 de la vaina exterior 402. Cuando está en uso, como se muestra en la Figura 19, el dispositivo de traba 450 se inserta en el canal 446 de la vaina interior 404, de manera que los insertos en forma de dedo 452 se extiendan sobre las superficies planas de la porción proximal 430 de la vaina interior 404 dentro de un espacio entre estas superficies planas y la superficie interior del canal 408 de la vaina exterior 402 para impedir la rotación de la vaina interior 404 con relación a los insertos en forma de dedo 452. La estructura de acoplamiento 456 del collarín 454 se acopla a la estructura 411 de la vaina interior 404, de manera que el collarín 454 no pueda rotar con respecto a la vaina exterior 402, pero pueda moverse en sentido axial con relación a ella. Sin embargo, el tornillo 406 es rotatorio con respecto al collarín 454 y los insertos en forma de dedo 452 para acoplarse a una porción roscada 448 del canal 446. Por lo tanto, el tornillo 406 fija el dispositivo de traba 450 a la vaina interior 404, de manera que las vainas interior y exterior 404 y 402 no pueden rotar entre sí, pero puedan moverse longitudinalmente entre sí.

Primero se puede introducir la vaina interior 404 a través del clavo 401 y después deslizar la vaina exterior 402 sobre esta o ambas vainas 402 y 406 se pueden introducir juntas. Después de trabar la vaina exterior 402 en una posición deseada mediante el acoplamiento de la proyección semiesférica 424 con la ranura de bayoneta, el dispositivo de traba se puede acoplar mediante la inserción de los insertos en forma de dedo 452 en el espacio entre las superficies

000020

planas de la vaina interior 404 y la superficie interior del canal 408. Después, el usuario introduce el tornillo 406 en el canal 446 mediante el atornillado en la rosca 448 a través de una estructura de acoplamiento de una herramienta de conexión (por ejemplo, la abertura hexagonal 458) en el extremo proximal de este.

Como se muestra en las Figuras 20-24, un sistema de fijación ósea 500 de conformidad con otra modalidad de la invención comprende una vaina interior 502, la vaina exterior 503, el elemento de fijación ósea 504, un tornillo de compresión 505 y un tornillo de colapso limitado 506 que actúa, además, como un casquete de extremo. El elemento de fijación ósea 504 se extiende desde un extremo proximal 526 hasta un extremo distal 528 y comprende una porción prácticamente cilíndrica 532 y una estructura de acoplamiento óseo 534 (por ejemplo, rosca, hoja, etc.). Una longitud de la estructura de acoplamiento óseo 534 tiene un diámetro exterior ampliado 535 que es mayor que un diámetro exterior de la vaina interior 502. La estructura de acoplamiento óseo 534 se extiende por una longitud predeterminada de la porción distal del clavo de fijación ósea 504 configurado para extenderse hacia fuera de la vaina exterior 502 y en contacto directo con el hueso en una configuración operativa. Una abertura parcialmente roscada 540 se extiende parcialmente dentro de la porción cilíndrica 532 por una distancia configurada para permitir el acoplamiento roscado con el tornillo de compresión 505. Específicamente, la abertura roscada 540 se extiende en sentido distal desde el extremo proximal 526 y comprende una primera sección no roscada 541 configurada y dimensionada para recibir una cabeza de diámetro ampliado 507 del primer tornillo de traba 505, una porción roscada intermedia 542 configurada y dimensionada para acoplarse a las roscas de un vástago 626 de un tornillo de conexión 620 y una porción distal no roscada 543 que se abre en el canal longitudinal central 146 y se extiende a través del elemento de fijación ósea 504. La

000021

porción roscada intermedia 542 y la porción no roscada distal 543 pueden tener prácticamente el mismo diámetro, correspondiente a un diámetro exterior del vástago 509. El tornillo de compresión 505 comprende, además, un canal longitudinal central 546 configurado para alinearse longitudinalmente con, y abrirse al, canal longitudinal central 146 del elemento de fijación ósea 504 en una configuración operativa para permitir la inserción de herramientas y otros materiales a través de este, como se describió anteriormente con mayor detalle.

La porción prácticamente cilíndrica 532 del elemento de fijación ósea 504 está configurada para recibirse, al menos parcialmente, dentro de un canal 508 que se extiende a través de la vaina interior 502. Específicamente, la vaina interior 502 se extiende desde un extremo proximal 510 hasta un extremo distal 512 y comprende una porción roscada proximal 514 en el extremo proximal y una porción lisa de vástago exterior 516 que se extiende en sentido distal desde ella.

La vaina interior 502 es prácticamente cónica, de manera que una porción distal de esta tiene un diámetro mayor que una porción proximal, como se describirá en mayor detalle con respecto al método ilustrativo de la invención. Un diámetro exterior de la porción de vástago 516 es más pequeño que un diámetro de la porción de diámetro exterior ampliado 535 del elemento 504 para impedir la retirada proximal de la hoja helicoidal 534 dentro de esta. Un diámetro interior de la porción de vástago 516 recibe la porción prácticamente cilíndrica 532 con un encastre por fricción considerable para evitar el movimiento lateral del elemento 504 dentro de este. La porción roscada proximal 514 tiene un diámetro interior y exterior más pequeño que la porción de vástago 516 para impedir la retracción del elemento 504 dentro de esta. La porción proximal roscada 514 está provista, además, de roscas internas 515 configuradas para acoplarse a una cabeza 557 del tornillo de colapso limitado 506 y roscas externas 517 configuradas para

acoplarse a la vaina exterior 503, como se describirá en mayor detalle más adelante.

La vaina exterior 503 se extiende desde un extremo proximal 550 hasta un extremo distal 552, proximal del extremo distal 512 de la vaina interior 502. La vaina exterior 503 comprende, además, una porción roscada proximal 554 y una porción de vástago 556 que se extiende distalmente desde ella. La porción de vástago 556 está configurada para acoplarse a la vaina interior 502 con un encastre por fricción considerable. La porción roscada proximal 554 comprende un roscado interno 558 configurado para acoplarse mediante rosca a las roscas externas 517 de la vaina interior 502. La porción roscada proximal 554 y la porción de vástago 556 pueden estar formadas como elementos separados unidos entre sí por un acoplamiento de reborde y ranura. Por lo tanto, las vainas interior y exterior 502, 503, así como el elemento de fijación 504 están fijados entre sí, sin necesidad de un elemento de traba proximal.

De acuerdo con un método ilustrativo de conformidad con la invención, como se muestra en las Figuras 25 - 28, se usa un instrumento de inserción 600 para guiar el sistema de fijación ósea 500 dentro del hueso. El instrumento de inserción 600 comprende una primera herramienta alargada 602 que tiene un vástago cilíndrico alargado 604 y un mango 606 en un extremo proximal de este. La primera herramienta alargada 602 está configurada de manera que un extremo distal 608 del vástago 604 haga contacto con el extremo proximal 550 de la porción roscada proximal 554. La herramienta 602 se acopla a la porción roscada proximal 554 de manera que la rotación de la herramienta en, por ejemplo, una dirección horaria también haga rotar la porción roscada 554 sobre la porción roscada 514 de la vaina interior 502, lo que provoca el movimiento distal de la vaina exterior 503 con relación a la vaina interior 502, así

000023

como la traba del sistema al clavo 10, como se describirá en mayor detalle más adelante. Una segunda herramienta alargada 610 está configurada y dimensionada para recibirse, al menos parcialmente, dentro de la primera herramienta alargada 602 y comprende una porción de vástago alargada 5 prácticamente cilíndrica 612 y un mango 614 adyacente a un extremo proximal de esta. Una longitud predeterminada de la porción de vástago 612 está provista con un roscado externo 616 configurado para permitir el acoplamiento roscado con una tuerca de compresión 618 provista sobre esta. Un extremo distal de la segunda herramienta alargada 610 se puede configurar para acoplarse al extremo 10 proximal 526 del elemento de fijación 504 en donde, por ejemplo, el elemento de fijación 504 incluye una estructura roscada de acoplamiento óseo 534. El instrumento de inserción 600 comprende, además, un tornillo de conexión alargado 620 que se inserta a través de la segunda herramienta alargada 610; el tornillo de conexión 620 tiene un vástago cilíndrico alargado 622 y una cabeza 624 15 en un extremo proximal de este. Un extremo distal del tornillo de conexión 620 comprende una porción roscada 626 configurada para acoplarse mediante rosca a la porción roscada 542 de la abertura 540 del elemento de fijación ósea 504.

En una primera etapa, el instrumento de inserción 600 se conecta al 20 sistema de fijación ósea 500 como se muestra en la Figura 25. Después, se aplica una fuerza dirigida en sentido distal al tornillo de conexión 620 para provocar el avance del elemento de fijación ósea 504 y los vainas interior y exterior 502, 503 a través del hueco del clavo intramedular 12 y dentro del hueso (no se muestra). Cuando la estructura de acoplamiento óseo 534 del elemento de fijación 504 es 25 una hoja, el elemento de fijación 504 puede insertarse a través del hueso mediante la aplicación de una fuerza distal al tornillo de conexión 620 por medio de una fuerza de martillado a la cabeza 624 de este. Cuando la estructura de acoplamiento óseo 534 es una rosca, el usuario puede rotar el mango 614 para

000024

girar la herramienta 610 en, por ejemplo, una dirección horaria para rotar el elemento de fijación ósea 504 dentro del hueso. En la configuración de inserción de la Figura 25, la vaina interior 502 puede ubicarse de manera que el extremo distal 512 de esta se ubique en sentido distal del extremo distal 552 de la vaina exterior 503. La herramienta 602 se hace rotar para mover la vaina exterior 502 en sentido distal con relación a la vaina interior 502. El movimiento longitudinal relativo de la vaina interior 502 con relación a la vaina exterior 503 hace que una porción cónica distal de la vaina interior 502 aplique una fuerza de expansión radial a la vaina exterior 503, lo que traba el sistema 500 dentro del clavo 10.

Después, la tuerca de compresión 618 puede rotarse por una distancia necesaria para añadir compresión al hueso. La rotación de la tuerca de compresión 618 hace que la porción de diámetro exterior ampliado 535 de la estructura de acoplamiento óseo 534 y los extremos distales de las vainas interior y exterior 502, 503 se muevan más cerca el uno del otro, como se muestra en la Figura 28. Una vez que el elemento de fijación ósea 504 se haya movido a una posición objetivo, se extrae el instrumento de inserción 600 y se inserta el primer tornillo de traba 505 en la abertura 540 a una primera profundidad objetivo que puede corresponder a una profundidad del elemento de fijación ósea 504 dentro del hueso (no se muestra).

Después, se inserta el segundo tornillo de traba 506 en la vaina interior 502 hasta que las roscas externas de la cabeza 557 se acoplen con las roscas internas 558 de la vaina interior 502. El segundo tornillo de traba 506 se atornilla en sentido distal dentro de la vaina interior 502 hasta que un extremo distal de este haga contacto de la cabeza 507 del primer tornillo de traba 505. Por lo tanto, los tornillos de traba primero y segundo 505, 507 traban una posición del elemento de fijación ósea 504 dentro del hueso, al mismo tiempo que permiten el movimiento lateral de estos en un intervalo deseado, como se describió anteriormente en mayor detalle.

000025

Como se muestra en las Figuras 29-32, un sistema de fijación ósea 700 de conformidad con aún otra modalidad de la invención comprende un clavo de fijación ósea 704 formado prácticamente de manera similar a los clavos de fijación ósea de modalidades anteriores. El clavo de fijación ósea 704 comprende una porción alargada prácticamente cilíndrica 732 que tiene una hoja helicoidal 734 en un extremo distal de este. Una abertura 740 se extiende en un extremo proximal 726 del clavo de fijación ósea 704 a una profundidad predeterminada y comprende una porción roscada proximal 742 y una porción no roscada distal 744. La abertura 740 está configurada y dimensionada para acoplarse mediante rosca a un tornillo de traba 706. El sistema 700 comprende, además, una vaina exterior prácticamente cilíndrica 702 que se extiende desde un extremo proximal 710 hasta un extremo distal 712 y tiene un canal longitudinal central 708 que se extiende a través de esta. El extremo distal 712 comprende un tope 703 que se extiende dentro del canal 708 una distancia seleccionada para impedir que una cabeza 707 del tornillo de traba 706 se mueva distalmente más allá de este. Una porción roscada interna 705 se extiende dentro del extremo proximal 710 por una distancia seleccionada para permitir el acoplamiento mediante rosca con un casquete de extremo 750, como se describirá en mayor detalle más adelante.

El sistema ilustrativo de fijación ósea 700 puede insertarse en un hueso (no se muestra) mediante el uso del instrumento de inserción 600', formado prácticamente de manera similar al instrumento de inserción 600 descrito anteriormente, en donde los mismos elementos se mencionan con los mismos números de referencia. Específicamente, el instrumento de inserción 600' comprende una primera herramienta alargada 602' que tiene el vástago cilíndrico alargado 604' y un mango 606' en un extremo proximal de este. El mango 606', de conformidad con esta modalidad, es circunferencial y se extiende alrededor de toda la circunferencia del extremo proximal de la primera herramienta alargada

000026

602'. Alternativamente, el mango 606' puede ser un mango de varias partes que tiene múltiples porciones de agarre distribuidas alrededor de la circunferencia de la primera herramienta alargada 602'. El extremo distal 608 del vástago 604 está configurado para hacer contacto con el extremo proximal 710 de la vaina exterior 702. El extremo distal 608 se puede dimensionar y conformar para acoplarse a un extremo proximal 710 de la forma correspondiente (por ejemplo, hexagonal) de la vaina exterior 702. Una segunda herramienta alargada 610' está configurada y dimensionada para recibirse, al menos parcialmente, dentro de la primera herramienta alargada 602' y comprende la porción de vástago alargada prácticamente cilíndrica 612 y un mango 614 adyacente a un extremo proximal de esta. Un tramo distal predeterminado de la porción de vástago 612 incluye un roscado externo 616' configurado para permitir el acoplamiento mediante rosca con la porción roscada interna 705 de la vaina exterior 702. El instrumento de compresión alargado 620 se inserta a través de la segunda herramienta alargada 610' y comprende el vástago cilíndrico alargado 622 y una cabeza 624 en un extremo proximal de este. Un extremo distal del instrumento de compresión alargado 620 está configurado para acoplarse a una porción cefálica del tornillo de traba 706.

De acuerdo con un método ilustrativo de conformidad con la invención, el instrumento de inserción 600' se ubica con el sistema de fijación ósea 700, como se muestra en la Figura 33. Como se muestra en la Figura 34, después se usa la segunda herramienta alargada 610' para introducir el clavo de fijación ósea 704 en el hueso. Específicamente, si el clavo de fijación ósea 704 comprende la hoja 734, se aplica una fuerza axial distal a la segunda herramienta alargada 610'. Si el clavo de fijación ósea es un tornillo roscado, el mango 606' se puede rotar para provocar la rotación distal del tornillo roscado dentro del hueso. Después, se inserta un casquete de traba transversal 16 en el orificio del tornillo

de traba 14 del clavo intramedular 10 para aplicar una fuerza de traba transversal a la vaina exterior 702 para trabar una posición de esta. Como se muestra en la Figura 36, después puede insertarse el elemento de compresión alargado 620 a través de la segunda herramienta alargada 610' para añadir compresión.

5 Específicamente, el elemento de compresión alargado 620 puede rotarse con relación a la segunda herramienta alargada 610' para hacer girar el tornillo 706, que tira en sentido proximal del elemento de fijación 704 acoplado mediante rosca a él. Una vez que se ha alcanzado una compresión deseada, el instrumento de inserción 600' se puede extraer del dispositivo de fijación ósea 700, como se
10 muestra en la Figura 37. Después, el casquete de extremo 750 puede insertarse en la vaina exterior 702, como se muestra en la Figura 29. Como se describió en mayor detalle en modalidades anteriores, desde la configuración de la Figura 30 hasta la configuración de la Figura 31 se puede permitir el movimiento del clavo de fijación ósea 704 dentro de la vaina exterior 702 por aproximadamente 10 mm. Si
15 se desea limitar este movimiento a un intervalo de movimiento más pequeño, en la vaina exterior 702 se puede insertar un casquete de extremo 750' de mayor longitud. Además, como también se describe en modalidades anteriores, los casquillos de cierre 750 y 750', el tornillo de traba 706 y el clavo de fijación ósea 704 pueden comprender canales longitudinales centrales que se extienden a
20 través de estos y que están configurados para alinearse entre sí en una configuración operativa implantada para permitir la inserción de herramientas u otros materiales médicos a través de estos.

Como se muestra en las Figuras 38-41, un sistema de fijación ósea
25 800 de conformidad con otra modalidad de la invención comprende un clavo de fijación ósea 804 que tiene una porción prácticamente cilíndrica 832 y una hoja helicoidal distal 834. En un extremo proximal de este se proporciona una abertura 840 y comprende una porción roscada proximal 842 y una porción no roscada

000028

distal 844, abierta al canal longitudinal central 146. La abertura 840 está configurada y dimensionada para recibir un tornillo de compresión 806 en esta. El tornillo de compresión 806 de conformidad con esta modalidad tiene una cabeza de diámetro ampliado 807 y un vástago roscado 809 configurado para acoplar
5 mediante rosca la porción roscada proximal 842.

El sistema de fijación ósea 800 comprende, además, una vaina exterior prácticamente cilíndrica 802 que se extiende desde un extremo proximal 810 hasta un extremo distal 812; el extremo distal 812 comprende la porción de espesor ampliado 703 para impedir que el tornillo de compresión 806 se mueva más
10 allá de este en sentido distal. Una porción proximal de la vaina exterior 802 comprende una pluralidad de ranuras 811 que definen un número respectivo de brazos 813 que pueden desviarse radialmente hacia fuera tras la aplicación de una fuerza de expansión radial a ella. Un método de inserción ilustrativo del sistema de fijación ósea 800 es prácticamente similar a los métodos descritos anteriormente, en
15 donde el clavo de fijación ósea 804 y la vaina exterior 802 se insertan a través de un hueco del clavo intramedular 12 hasta una profundidad objetivo, de manera que los brazos 813 se ubiquen en sentido proximal del hueco del clavo intramedular 12. Durante la inserción, el tornillo de traba 806 queda al menos parcialmente enroscado en la abertura 840. Una vez que el clavo 804 y la vaina exterior 802 se
20 han insertado a una profundidad objetivo, un casquete de extremo 850 se atornilla en el extremo proximal 810 para acoplarse mediante rosca a las roscas internas 852 de la vaina exterior 802 para expandir radialmente y parcialmente la vaina exterior 802 y, por lo tanto, ayudar a trabarla dentro del hueso, como entenderán aquellos con experiencia en la materia. En esta configuración, se puede permitir que el clavo
25 de fijación ósea 804 se mueva en sentido axial dentro de la vaina exterior por aproximadamente 10 mm, tal como se describió anteriormente en mayor detalle. Como entenderán aquellos con experiencia en la materia, este movimiento se puede eliminar o limitar mediante la inserción de un casquete de traba 854 a través

del casquete de extremo 850, de manera que un extremo distal 856 de este haga tope con la cabeza 807 del tornillo de traba 806, como se muestra en la Figura 40.

El casquete de traba 854 puede comprender, además, un canal longitudinal central 858 que se extiende longitudinalmente a través de este para permitir la inserción de herramientas u otros materiales a través de este, como se describió anteriormente en mayor detalle.

Un sistema de fijación ósea 900 de conformidad con otra modalidad ilustrativa de la invención comprende un elemento de fijación ósea 904, como se muestra en las Figuras 42 - 44, dimensionado y conformado para la inserción a través de un orificio 12' de un clavo intramedular 10', como se muestra en la Figura 45. De manera similar al clavo 10 descrito anteriormente, el clavo intramedular 10' se extiende a lo largo de un eje longitudinal y el orificio 12' se extiende a través del clavo 10' a un ángulo con relación al eje longitudinal. Sin embargo, el clavo intramedular 10' comprende, además, un diente de traba 14' dispuesto dentro de un canal 18' del clavo 10' en sentido proximal del orificio 12' y un émbolo 16' dispuesto dentro del canal 18' del clavo 10' en sentido distal del hueco 12'. El diente de traba 14' incluye un par de brazos 22', cada uno de los cuales está ubicado en lados opuestos del hueco 12'. El diente de traba 14' se puede mover en sentido distal dentro del clavo 10' de manera que los brazos 22' se extiendan dentro del orificio 12' para acoplar los recortes 938 del elemento de fijación ósea 904, como se describirá con más detalle más adelante. El diente de traba 14' se mueve longitudinalmente dentro del canal 18' a través de un impulsor de traba 20' acoplado a un extremo proximal del diente de traba 14'. El impulsor de traba 20' está acoplado mediante rosca a una superficie interior del canal 18' y acoplado por rotación al extremo proximal del diente de traba 14', de manera que la rotación del impulsor de traba 20' en una primera dirección con relación al clavo 10' mueve el diente de traba 14' en sentido distal dentro del canal 18', de manera que los brazos 22' se extiendan

000030

dentro del orificio 12'. La rotación del impulsor de traba 20' en una segunda dirección mueve el diente de traba 14' en sentido proximal con relación al clavo 10'.

El émbolo 16' incluye una saliente 24' que se extiende en sentido proximal desde este. El émbolo 16' es móvil entre una primera y segunda posición mediante un resorte 24', que empuja el émbolo 16' en la primera posición. En la primera posición, la saliente 26' se extiende dentro del orificio 12', mientras que en la segunda posición el émbolo 16' se mueve en sentido distal con relación al clavo 10', de manera que la saliente 16' no se extiende dentro del orificio 12'. El émbolo 16' no puede desplazarse más allá de un intervalo longitudinal predeterminado mediante una varilla 28' que fija el émbolo 16' al clavo 10'. La saliente 16' está dimensionada y conformada para acoplarse a una porción dentada 936 del elemento de fijación ósea 904, como se describirá en mayor detalle más adelante.

15

El elemento de fijación ósea 904 incluye una porción cilíndrica alargada 932 y una porción distal de acoplamiento óseo 934. La porción distal 934 puede incluir estructuras de acoplamiento óseo, tales como, por ejemplo, roscas u hojas. El elemento 904 se extiende desde un extremo proximal 910 hasta un extremo distal 912. La porción alargada 932 comprende una porción de borde dentado 936 que se extiende a lo largo de una longitud predeterminada de esta a un ángulo prácticamente paralelo a un eje longitudinal del clavo 904. En otra modalidad, se puede proporcionar un par de las porciones dentadas 936, separadas entre sí por aproximadamente 180°, como se muestra en la Figura 44. La porción dentada 936 está cortada para acoplar la saliente 26' del émbolo 16', de manera que el elemento de fijación ósea 904 pueda insertarse a través del hueco 12' en una porción cefálica de un hueso, pero no pueda migrar en sentido medial a través de esta.

000031

El elemento 904 puede comprender, además, un par de recortes longitudinales 938 que también están separados entre sí por aproximadamente 180° y separados de aquellos de las porciones dentadas en aproximadamente 90°. Los recortes 938 se acoplan mediante los brazos 22' del diente de traba 14' cuando el diente de traba 14' se mueve de manera que los brazos 22' se extiendan dentro del orificio 12'. El acoplamiento entre los brazos 22' y los recortes longitudinales 938 impide que el elemento de fijación ósea 904 gire con respecto al clavo 10' y permite un movimiento medial/lateral en un intervalo predefinido de movimiento que definen los extremos proximal y distal del recorte 938.

La porción distal 934 puede ser roscada o incluir hojas para acoplarse a un hueso en el cual se inserta el elemento de fijación ósea. La porción distal 934 puede incluir, además, aberturas 940 que se extienden dentro de esta y están abiertas al canal 908. Las aberturas 942 pueden estar dispuestas sobre la porción distal 934 en cualquier configuración sin desviarse del alcance de la invención (por ejemplo, escalonada, alineada longitudinalmente, etc.) y pueden usarse para permitir la inyección de un material (por ejemplo, un material de fortalecimiento óseo) en el hueso después del implante. Una abertura 940 puede extenderse hasta el extremo proximal 910 del clavo 904 por una distancia predeterminada para permitir el acoplamiento con un tornillo de traba (no se muestra), tal como se describió en mayor detalle en modalidades anteriores.

Las Figuras 46-49 ilustran un sistema de fijación ósea 1000 de conformidad con otra modalidad ilustrativa de la invención. El sistema de fijación ósea comprende un clavo de fijación ósea 1004 formado prácticamente de manera similar a los clavos de fijación ósea de modalidades anteriores. El

000032

sistema de fijación ósea 1000 comprende, además, una vaina exterior 1002 configurada para recibir el clavo de fijación ósea 1004 a través de esta y un tornillo de traba 1006 configurado para insertarse al menos parcialmente en la vaina exterior 1002. La vaina exterior 1002 comprende un canal longitudinal 1008 que se extiende a través de esta a lo largo de un eje longitudinal 1038 desde un extremo proximal 1010 hasta un extremo distal 1012. El canal longitudinal 1008 puede tener la forma de un cilindro prácticamente elíptico o circular sin desviarse del alcance de la invención. La vaina exterior 1002 puede estar provista, además, de rebajes planos 1015 a lo largo de las paredes laterales longitudinales primera y segunda 1014, 1016 para proporcionar estabilidad rotacional adicional de la vaina exterior 1002 con relación al clavo intramedular 10, como se describe, además, en modalidades anteriores. La primera pared lateral longitudinal 1014 tiene una primera longitud y la segunda pared lateral longitudinal 1016 tiene una segunda longitud mayor que la primera longitud, de manera que el extremo proximal 1010 es prácticamente oblicuo. En una modalidad ilustrativa, una diferencia de longitud entre las paredes laterales opuestas primera y segunda 1014, 1016 es aproximadamente igual a una diferencia de longitud entre las paredes laterales primera y segunda 1014', 1016' del tornillo de traba 1006 para permitir el acoplamiento al ras con él cuando están en una configuración operativa. La segunda pared lateral 1016 comprende, además, una lengüeta 1018 adyacente al extremo proximal 1010 de la vaina exterior 1002. La lengüeta 1018 sobresale desde la vaina exterior 1002 por una longitud suficiente para permitir el acoplamiento de esta con una pared periférica del hueco del clavo intramedular 12, como se describió en mayor detalle en modalidades anteriores.

El elemento de fijación ósea 1004 se extiende desde un extremo proximal 1026 hasta un extremo distal (no se muestra). El extremo proximal 1026

000033

del elemento de fijación ósea 1004 está formado con una lengüeta 1028 que tiene una forma complementaria a la de un rebaje 1009 formado en una cabeza saliente 1007 del tornillo de traba 1006. Específicamente, como se muestra en la Figura 49, la lengüeta 1028 se extiende en sentido proximal hacia el lado opuesto del elemento de fijación ósea 1004 a lo largo de una pared lateral 1029 por una distancia predeterminada. El tornillo de traba 1006 está provisto de un rebaje 1009 ubicado para que en una configuración operativa reciba la lengüeta 1028 dentro de este. El elemento de fijación ósea 1004 comprende, además, un canal longitudinal 1030 que se extiende longitudinalmente a través de este, desde el extremo proximal 1026 hasta el extremo distal (no se muestra). Una porción proximal 1032 del canal longitudinal 1030 está formada con un diámetro prácticamente similar al diámetro de un canal 1005 que se extiende a través del tornillo de traba 1006 para permitir una transferencia de una herramienta médica o material inyectable deseados, desde el tornillo de traba 1006 hasta el elemento de fijación ósea 1004 y, posteriormente, en una región objetivo de un hueso, sin interferencia. El diámetro del canal 1030 del elemento de fijación ósea 1030 disminuye gradualmente en una dirección distal mediante una porción de canal intermedia 1032 y una porción de canal distal 1034, como se muestra en la Figura 49. La lengüeta 1028 del elemento de fijación ósea 1004 comprende, además, una muesca 1038 formada prácticamente de manera similar a la lengüeta 1018; la muesca 1038 está configurada para acoplarse mediante trinquete a las ranuras 1040, provistas en una porción proximal del canal 1008 de la vaina exterior 1002. La modalidad ilustrativa de las Figuras 46-49 proporciona un mecanismo integrado de trinquete para permitir el movimiento telescópico del elemento de fijación ósea 1004 con relación a la vaina exterior 1002, lo que impide y/o minimiza la migración medial del elemento de fijación ósea 1004, al tiempo que reduce, además, el desgaste por fricción sobre él. Como se trata en mayor detalle en modalidades anteriores, una porción distal (no se muestra) del elemento de fijación ósea 1004

000034

puede estar provista de una hoja helicoidal, de roscado, de muescas o cualquier otra forma para facilitar la fijación ósea cuando se implanta a una posición trocantérica objetivo.

5 El tornillo de fijación 1006 comprende, además, una muesca (no se muestra) adyacente a la ranura 1009; la muesca está configurada, además, para acoplarse mediante trinquete a las ranuras 1040 de la vaina exterior 1002, como se describirá en mayor detalle más adelante.

10 De conformidad con un método ilustrativo del sistema de fijación ósea 1000, un hueso fracturado o de otro modo dañado (no se muestra) se coloca en alineación correctiva y el clavo intramedular 10 se inserta de cualquier forma conocida en una cavidad medular de este, a una posición y orientación destino en este. Después, el elemento de fijación ósea 1004 se inserta a través del hueco del
15 clavo intramedular 12 a una profundidad objetivo, hasta que una porción distal de diámetro ampliado se haya movido en sentido distal fuera del clavo intramedular 12. Después, la vaina exterior 1002 se inserta a través del hueco del clavo intramedular hasta que la muesca 1038 del elemento de fijación ósea 1004 se acople a las roscas 1040 de la vaina exterior 1002, como se muestra en la Figura 48. Después
20 puede insertarse un tornillo de traba del clavo intramedular 16' en el hueco del tornillo de traba 14 del clavo intramedular 10 para trabar una posición de la vaina exterior 1002 e impedir la migración lateral de esta (por ejemplo, durante la extracción temporaria). Una vez que la vaina exterior 1002 y el elemento de fijación ósea 1004 se han ubicado como se desea dentro del hueco 12, se inserta el tornillo
25 de traba 1006 dentro de esta, de manera que el rebaje 1009 se encuentre al ras de la lengüeta 1028 y que la muesca (no se muestra) sobre esta se acople mediante traba a las ranuras 1040. El tornillo de traba 1006 puede estar provisto de marcas para ayudar a la inserción de este en la vaina exterior 1002 a un ángulo deseado

000035

para asegurar la colocación adecuada contra ese elemento de fijación ósea 1004. En esta configuración, el tornillo de traba 1006 no puede retraerse en sentido proximal fuera del hueco del clavo intramedular 12 debido al acoplamiento de la muesca (no se muestra) con las ranuras 1040. Como en modalidades anteriores, el sistema de fijación ósea 1000 permite el movimiento lateral del elemento de fijación ósea 1004 dentro de la vaina exterior 1002 por aproximadamente ± 10 mm.

Será evidente, para aquellos con experiencia en la materia, que se pueden realizar diversas modificaciones y variaciones de la estructura y la metodología de la presente invención, sin apartarse del espíritu o alcance de la invención. Por lo tanto, se pretende que la presente invención cubra las modificaciones y variaciones de la invención, siempre que se encuentren dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.

000036

Reivindicaciones:

1. Un dispositivo de fijación ósea que comprende:

5 un clavo de fijación ósea que se extiende desde un extremo proximal hasta un extremo distal; el extremo distal tiene una estructura helicoidal configurada para acoplarse a un hueso; el extremo proximal tiene una abertura que se extiende dentro de este;

10 una primera vaina configurada para insertarse sobre una porción proximal del clavo de fijación ósea y a través de un hueco del clavo intramedular; la primera vaina permite que el clavo de fijación ósea se mueva en sentido axial dentro de esta en un intervalo predeterminado de movimiento; y

15 un tornillo de traba configurado para limitar el movimiento del clavo de fijación ósea con relación a la primera vaina; el tornillo de traba está configurado para acoplarse mediante traba a la abertura del clavo de fijación ósea, y tiene una cabeza y un vástago roscado que se extiende
20 distalmente desde este.

2. El dispositivo de la reivindicación 1, que comprende, además, un primer tope radial ubicado adyacente a un extremo distal de la primera vaina, configurado para impedir la retracción proximal de la primera vaina fuera
25 del hueco del clavo intramedular más allá de esta.

3. El dispositivo de la reivindicación 2, en donde el primer tope radial es radialmente compresible contra la primera vaina durante el avance distal a través del hueco del clavo intramedular.

000037

4. El dispositivo de la reivindicación 2, que comprende, además, un segundo tope radial ubicado adyacente a un extremo proximal de la primera vaina, configurado para impedir el movimiento distal de la primera vaina en el hueco del clavo intramedular más allá de esta.
5. El dispositivo de la reivindicación 1, que comprende, además, una segunda vaina provista sobre la primera vaina y que puede moverse en sentido axial con relación a ella.
6. El dispositivo de la reivindicación 5, en donde la primera vaina tiene prácticamente forma cónica, por lo que un extremo distal de esta tiene un diámetro mayor que un extremo proximal de esta.
7. El dispositivo de la reivindicación 6, en donde el extremo proximal de la primera vaina se acopla mediante rosca a un extremo proximal de la segunda vaina.
8. El dispositivo de la reivindicación 1, en donde una porción proximal de la primera vaina comprende una pluralidad de ranuras longitudinales que definen un número respectivo de brazos que se desvían radialmente.
9. El dispositivo de la reivindicación 1, en donde una porción proximal del clavo de fijación ósea comprende un primer conector roscado que tiene la abertura; el primer conector roscado tiene un reborde en un extremo distal de este para acoplarse a una ranura provista en el clavo de fijación ósea.

10. El dispositivo de la reivindicación 9, que comprende, además, un segundo conector roscado configurado para acoplarse mediante rosca al primer conector roscado y que tiene un diámetro exterior prácticamente equivalente a un diámetro exterior de la porción proximal del clavo de fijación ósea.
- 5
11. El dispositivo de la reivindicación 10, en donde una cara distal del segundo conector roscado comprende una superficie tratada, configurada para acoplarse a una superficie respectivamente tratada en la porción proximal del clavo de fijación ósea.
- 10
12. El dispositivo de la reivindicación 11, en donde la superficie tratada es una de dentada y hendida.
- 15
13. El dispositivo de la reivindicación 10, en donde el segundo conector roscado comprende un par de ranuras que definen una lengüeta que sobresale radialmente y se extiende desde este para acoplarse a un instrumento de inserción.
- 20
14. El dispositivo de la reivindicación 1, en donde un diámetro de la cabeza del tornillo de traba es uno de mayor que, e igual que, un diámetro interior de la primera vaina.
- 25
15. El dispositivo de la reivindicación 1, en donde el clavo de fijación ósea comprende un canal longitudinal central que se extiende a través de éste y está abierto en los extremos proximal y distal de este para permitir la inserción de una herramienta a través de este.

000039

16. El dispositivo de la reivindicación 15, en donde la estructura helicoidal comprende una primera abertura que se extiende dentro de esta y está abierta al canal longitudinal central para permitir uno de una infusión y una retirada de un material a través de esta.

5

17. El dispositivo de la reivindicación 1, en donde un extremo proximal de la estructura helicoidal comprende una porción de diámetro ampliado para evitar la retracción proximal del clavo de fijación ósea en la primera vaina más allá de esta.

10

18. El dispositivo de la reivindicación 1, en donde la estructura helicoidal es uno de una hoja helicoidal y una porción roscada.

19. El dispositivo de la reivindicación 1, en donde una porción proximal del clavo de fijación ósea comprende una primera porción dentada que se extiende a lo largo de una primera pared lateral longitudinal de esta.

15

20. El dispositivo de la reivindicación 1, que comprende, además, una muesca ubicada en el extremo proximal del clavo de fijación ósea; la muesca está configurada para acoplarse mediante trinquete a una porción ranurada de la primera vaina para trabar una posición del clavo de fijación ósea con relación a la vaina exterior.

20

21. El dispositivo de la reivindicación 20, que comprende, además, una segunda muesca ubicada en el extremo distal del tornillo de traba; la segunda muesca está configurada para acoplarse mediante trinquete a la porción ranurada de la primera vaina para trabar una posición del tornillo de traba con relación a la vaina exterior.

25

000040

22. Un método de fijación ósea que comprende:

insertar un clavo de fijación ósea a través de un hueco del clavo
intramedular y hacia un hueso a una primera profundidad objetivo; el
clavo de fijación ósea se extiende desde un extremo proximal hasta un
extremo distal; el extremo distal tiene una estructura helicoidal
configurada para acoplarse mediante traba al hueso; el extremo proximal
tiene una abertura que se extiende dentro de este;

insertar una primera vaina en el hueco del clavo intramedular y
sobre una porción proximal del clavo de fijación ósea; la primera vaina
permite que el clavo de fijación ósea se mueva en sentido axial dentro de
esta en un intervalo predeterminado de movimiento; y

ubicar el clavo de fijación ósea y la primera vaina en una relación
espacial deseada entre sí; e

insertar un tornillo de traba a través de la primera vaina y en la
abertura del clavo de fijación ósea para limitar el movimiento del clavo de
fijación ósea con relación a la primera vaina en un intervalo deseado de
movimiento; el tornillo de traba tiene una cabeza y un vástago roscado
que se extiende distalmente desde este.

23. El método de la reivindicación 22, en donde la primera vaina se inserta
en el hueco del clavo intramedular hasta que un primer tope radial
ubicado adyacente a un extremo distal de este se ubique en sentido
distal del hueco del clavo intramedular, de manera que la primera vaina

000041

no pueda moverse en sentido proximal fuera del hueco del clavo intramedular más allá de esta.

24. El método de la reivindicación 23, en donde la primera vaina se inserta en el hueco del clavo intramedular de manera que un segundo tope radial ubicado adyacente a un extremo proximal de la primera vaina se coloque en sentido proximal del hueco del clavo intramedular; el segundo tope radial impide el movimiento distal de la primera vaina en el hueco del clavo intramedular más allá de este.

25. El método de la reivindicación 22, que comprende, además,

insertar una segunda vaina sobre la primera vaina, en donde la primera vaina tiene prácticamente forma cónica, de manera que un extremo distal de esta tiene un diámetro mayor que un extremo proximal de esta; y

mover mediante rosca la primera vaina en sentido proximal dentro de la segunda vaina para provocar una expansión radial de esta.

26. El método de la reivindicación 22, que comprende, además, insertar un casquete de extremo en la primera vaina; el casquete de extremo se acopla mediante rosca a las roscas internas provistas en el extremo proximal de la primera vaina; un extremo distal del casquete de extremo se acopla a la cabeza del tornillo de traba para evitar el movimiento axial del clavo de fijación ósea con relación a la primera vaina.

000042

27. El método de la reivindicación 22, que comprende, además, insertar una tuerca de traba en la primera vaina; al menos una porción de la traba tiene un diámetro mayor que un diámetro interior de la primera vaina, de manera que la inserción de esta provoca una expansión radial de una porción proximal de la primera vaina.
28. El método de la reivindicación 22, que comprende, además, insertar una herramienta a través del tornillo de traba, la primera vaina y el clavo de fijación ósea después del implante en el hueso para llevar a cabo un procedimiento médico.
29. El método de la reivindicación 28, que comprende, además, la etapa de inyectar en el hueso un material de fortalecimiento óseo a través del clavo de fijación ósea.
30. El método de la reivindicación 22, en donde la primera vaina se inserta en el hueco del clavo intramedular hasta que un tope radial ubicado adyacente a un extremo proximal del clavo de fijación ósea se acople a las ranuras formadas dentro de un canal que se extiende a través de la primera vaina para impedir la migración lateral del clavo de fijación ósea con relación a la primera vaina.
31. El método de la reivindicación 30, en donde el tornillo de traba se inserta a través de la primera vaina hasta que un extremo distal de este se acople al extremo proximal del clavo de fijación ósea.

000043

Resumen de la Invención

Un dispositivo de fijación ósea, que comprende un clavo de fijación ósea que se extiende desde un extremo proximal hasta un extremo distal; el extremo distal tiene una estructura helicoidal configurada para acoplarse a un hueso; el extremo proximal tiene una abertura que se extiende dentro de este y una primera vaina configurada para insertarse sobre una porción proximal del clavo de fijación ósea y a través de un hueco del clavo intramedular; la primera vaina permite el movimiento axial del clavo de fijación ósea dentro de esta en un intervalo de movimiento predeterminado junto con un tornillo de traba configurado para limitar el movimiento del clavo de fijación ósea con relación a la primera vaina; el tornillo de traba está configurado para acoplar mediante traba la abertura del clavo de fijación ósea y tiene una cabeza y un vástago roscado que se extiende en sentido distal desde este.

000044

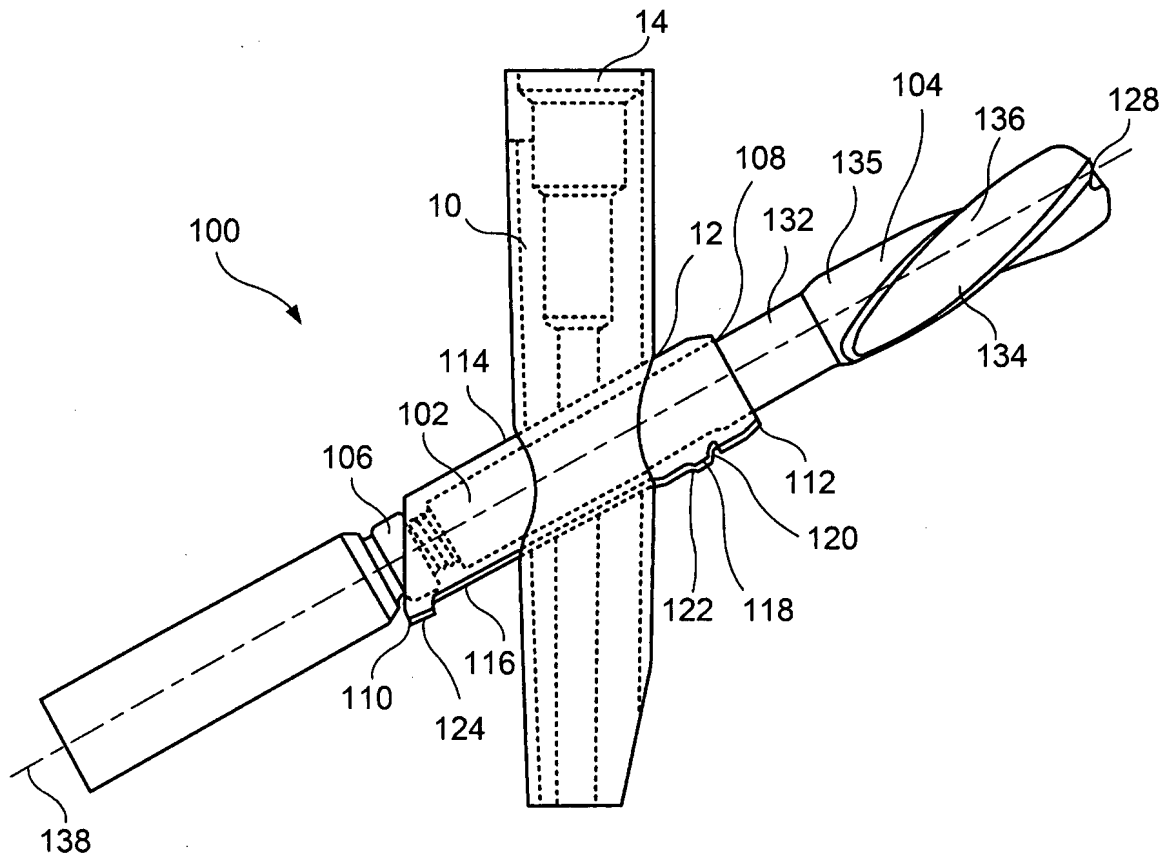
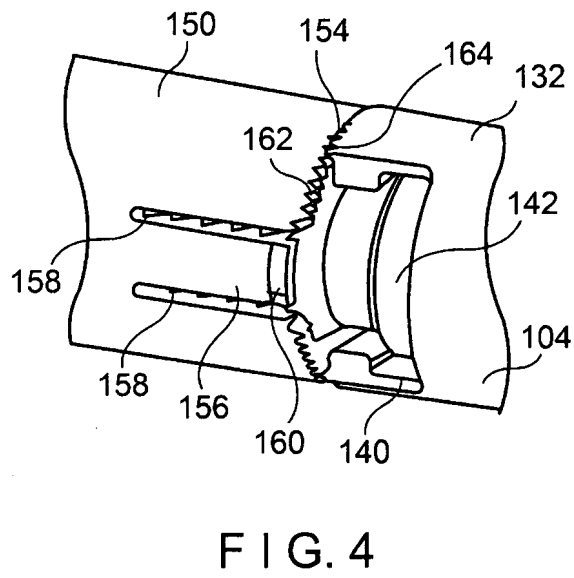
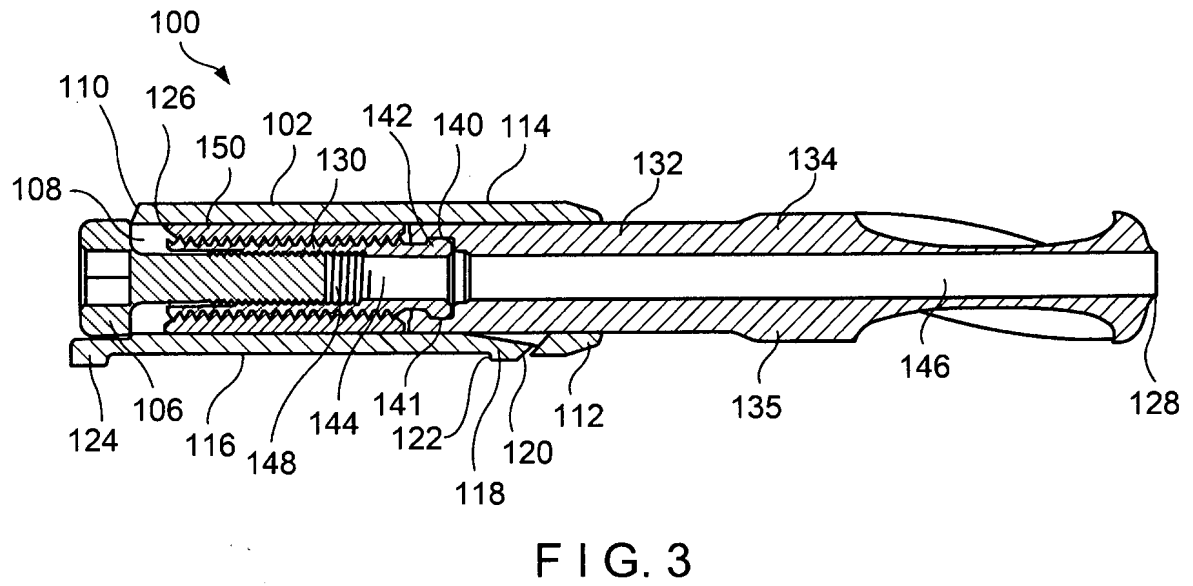
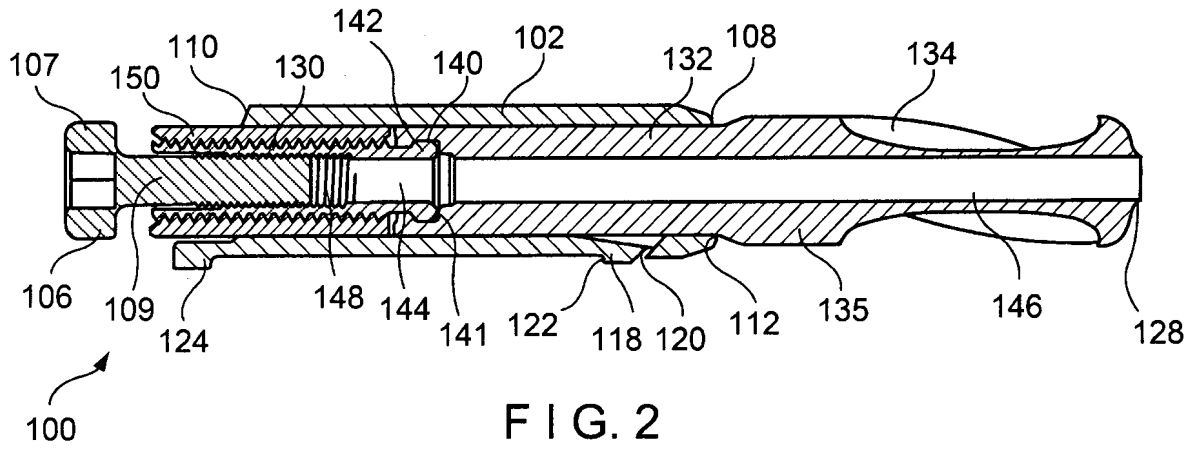


FIG. 1

000045



000046

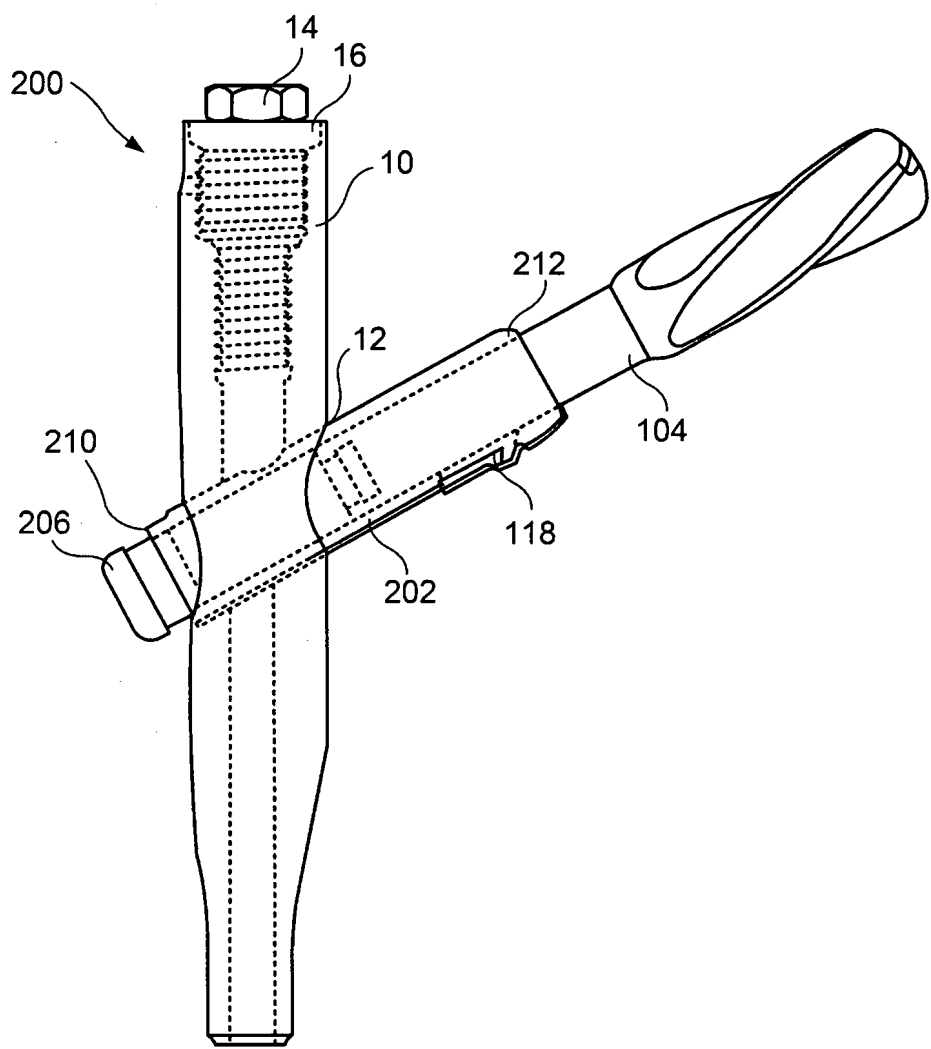


FIG. 5

000047

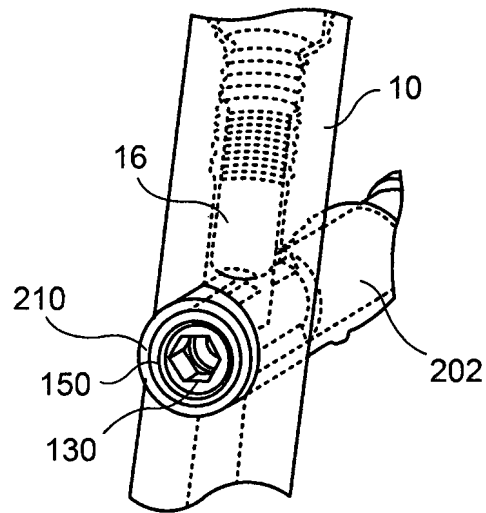


FIG. 6

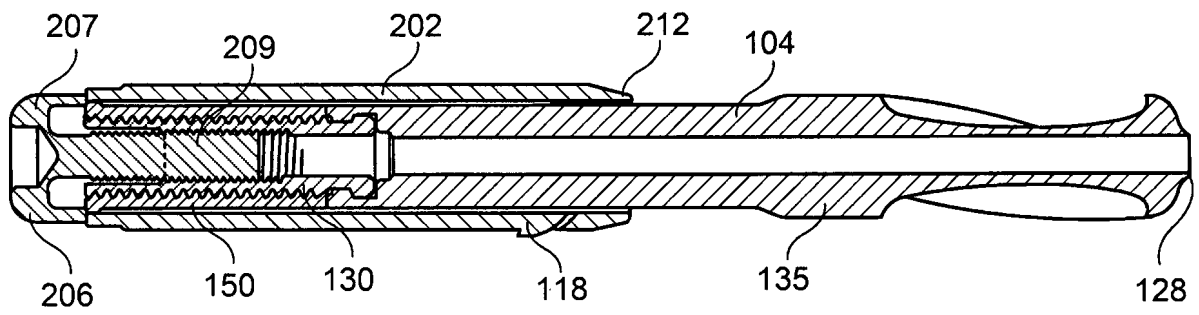


FIG. 7

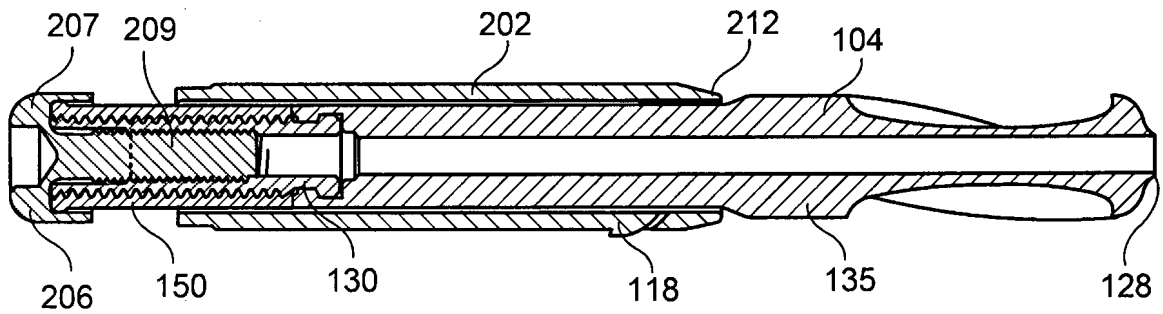


FIG. 8

000048

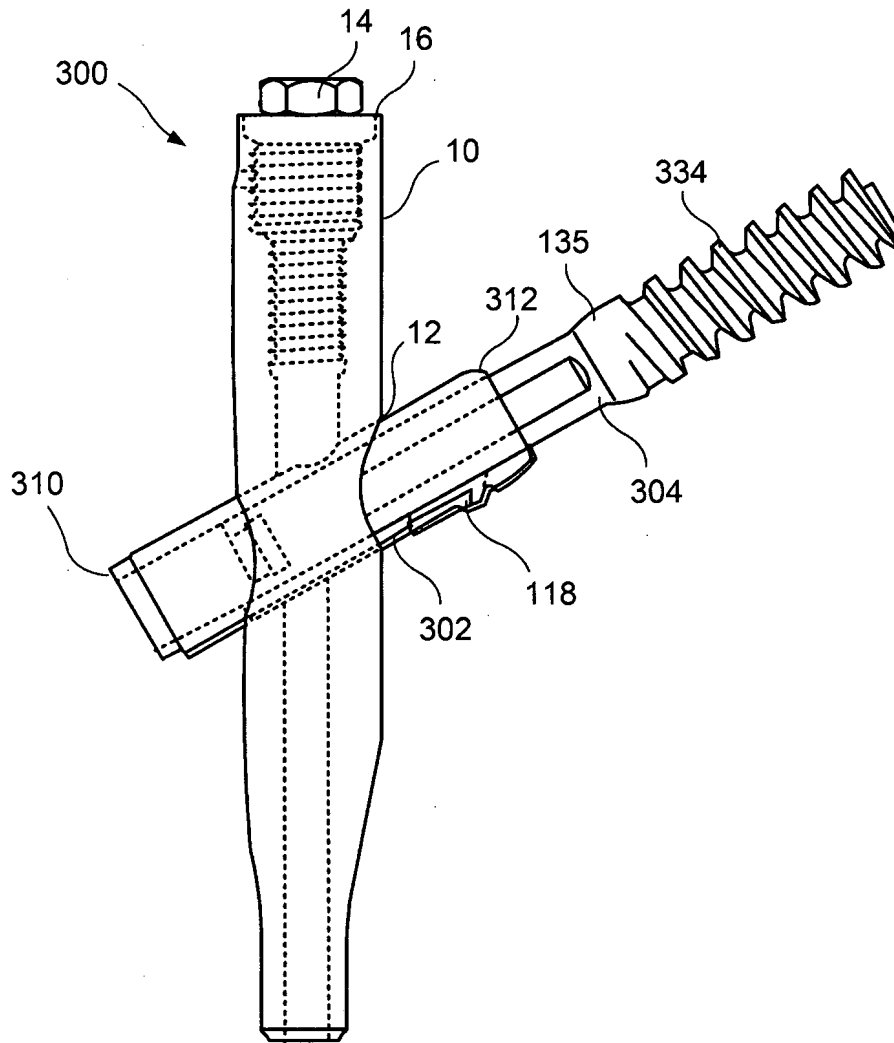


FIG. 9

000049

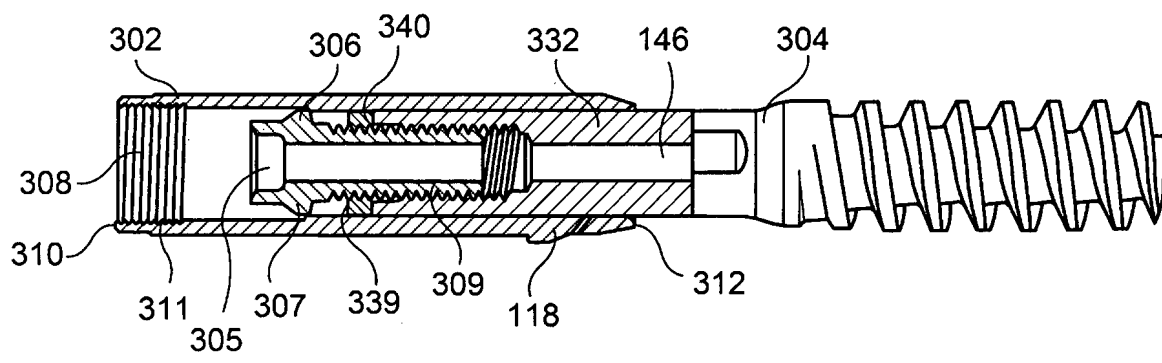


FIG. 10

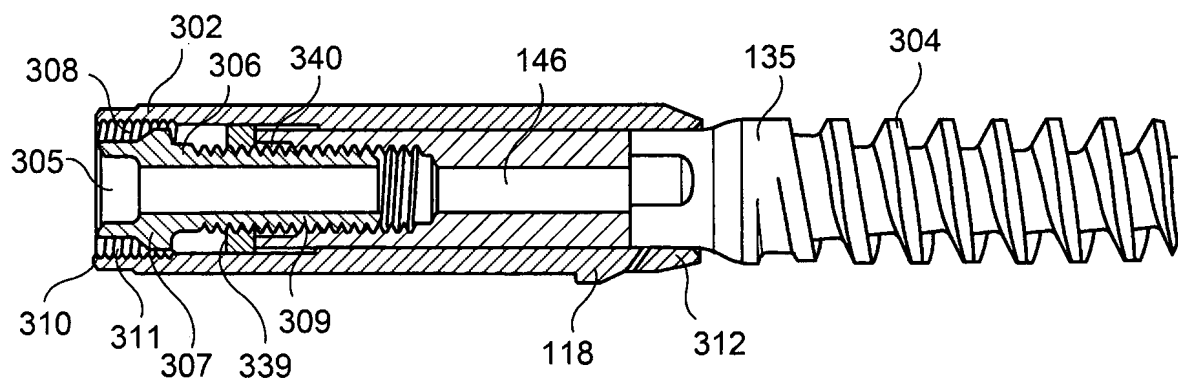


FIG. 11

000050

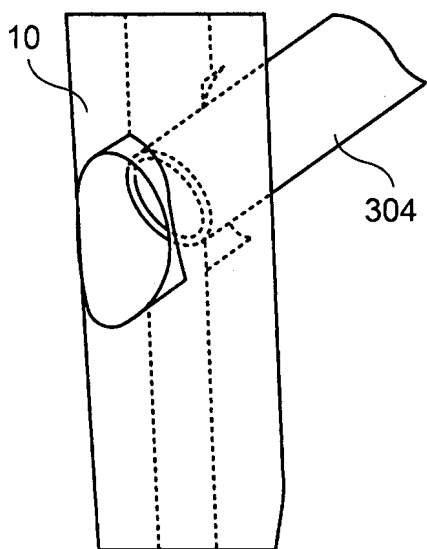


FIG. 12

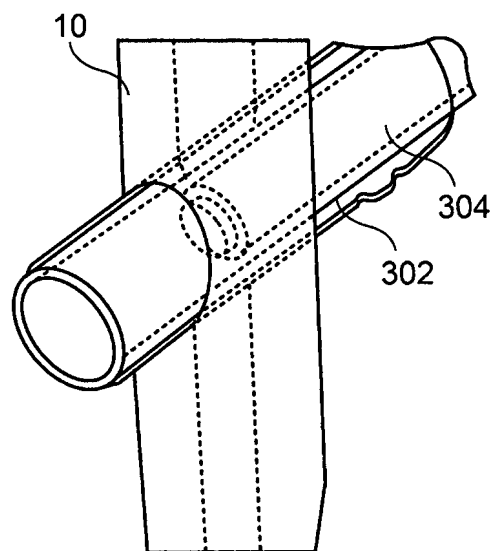


FIG. 13

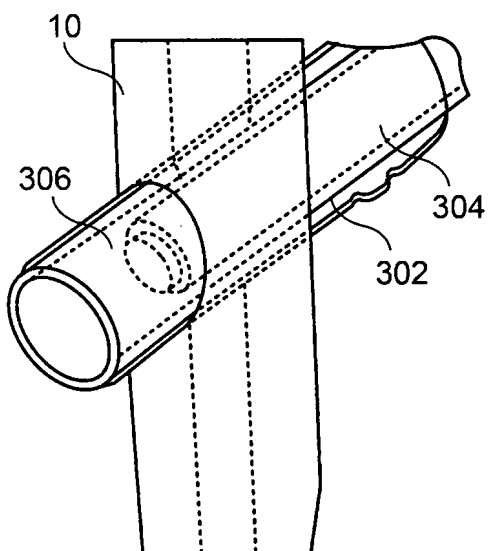


FIG. 14

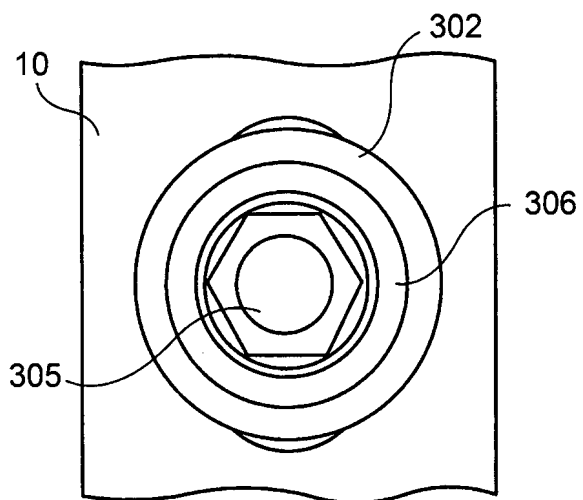


FIG. 15

000051

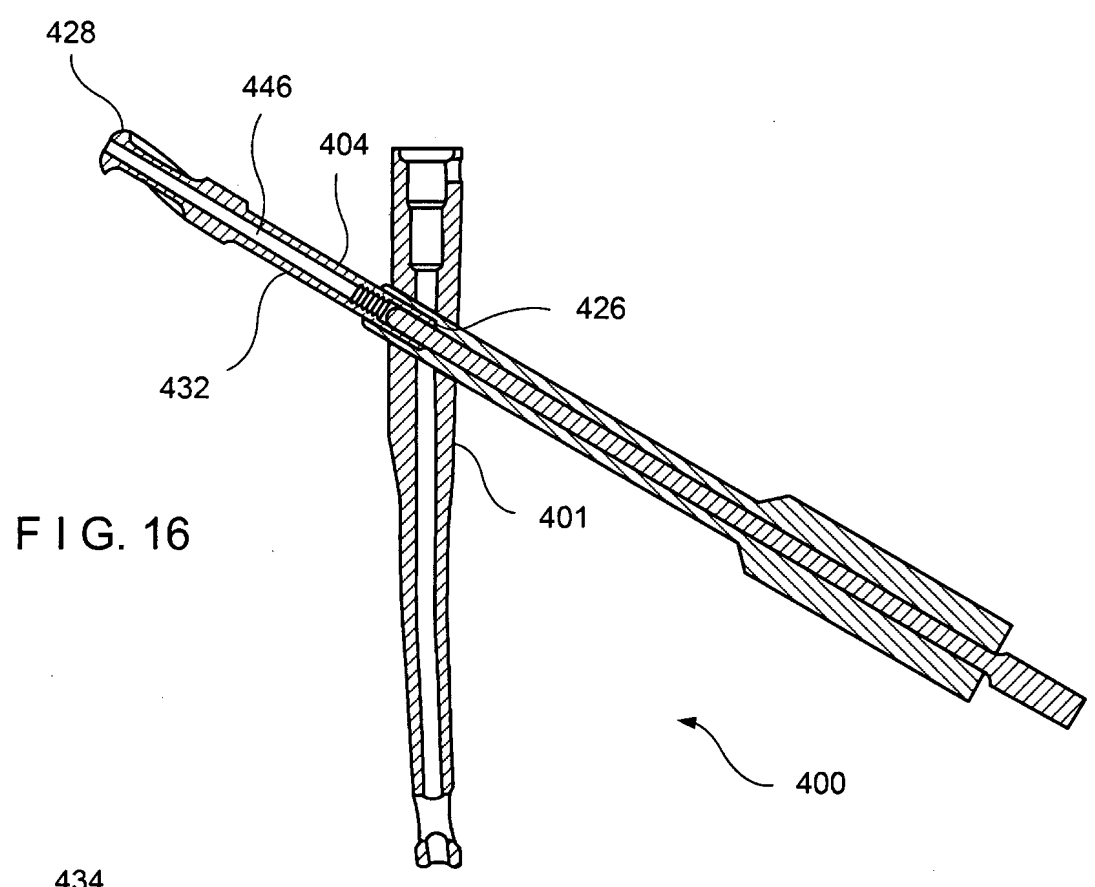


FIG. 16

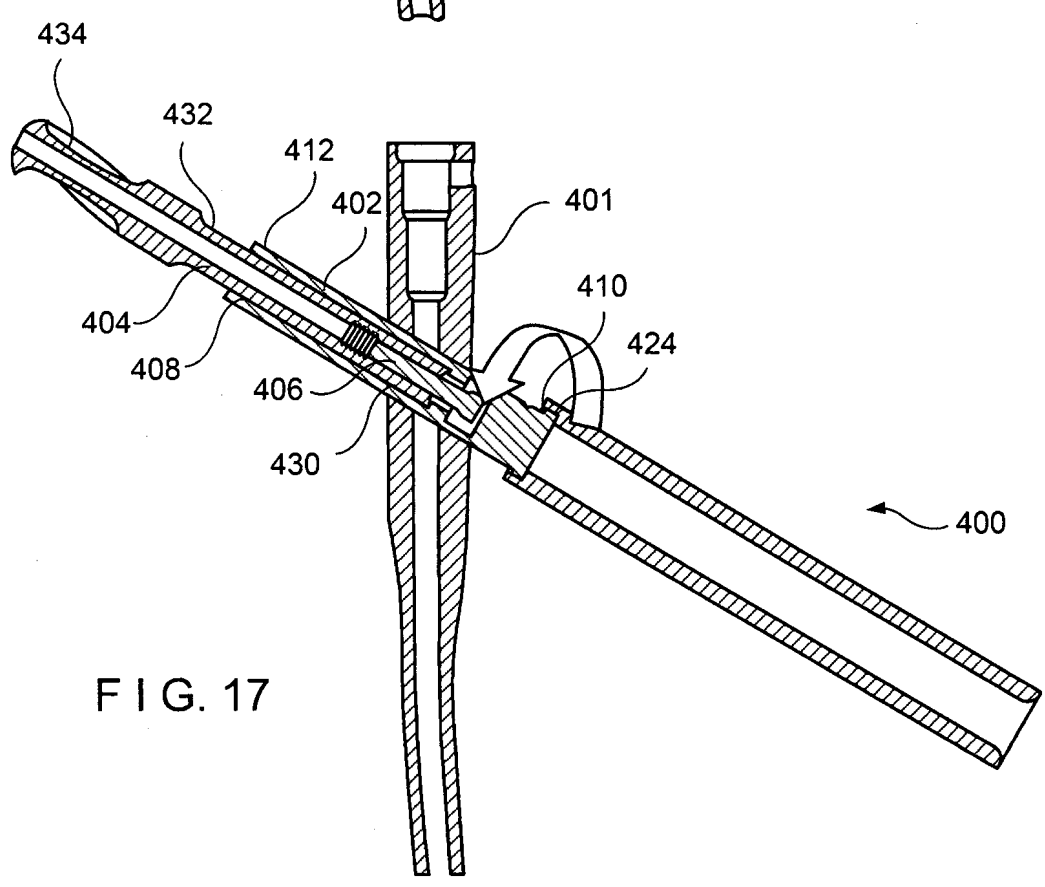


FIG. 17

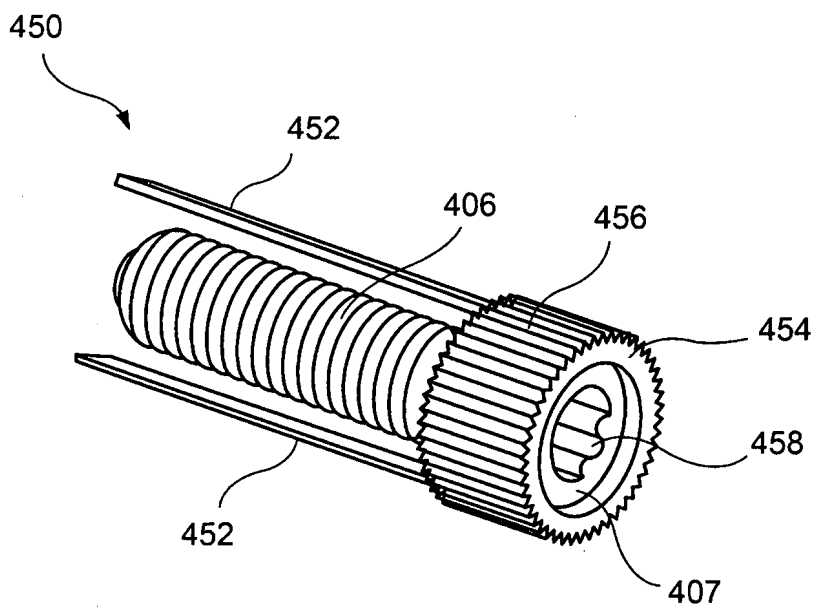


FIG. 18

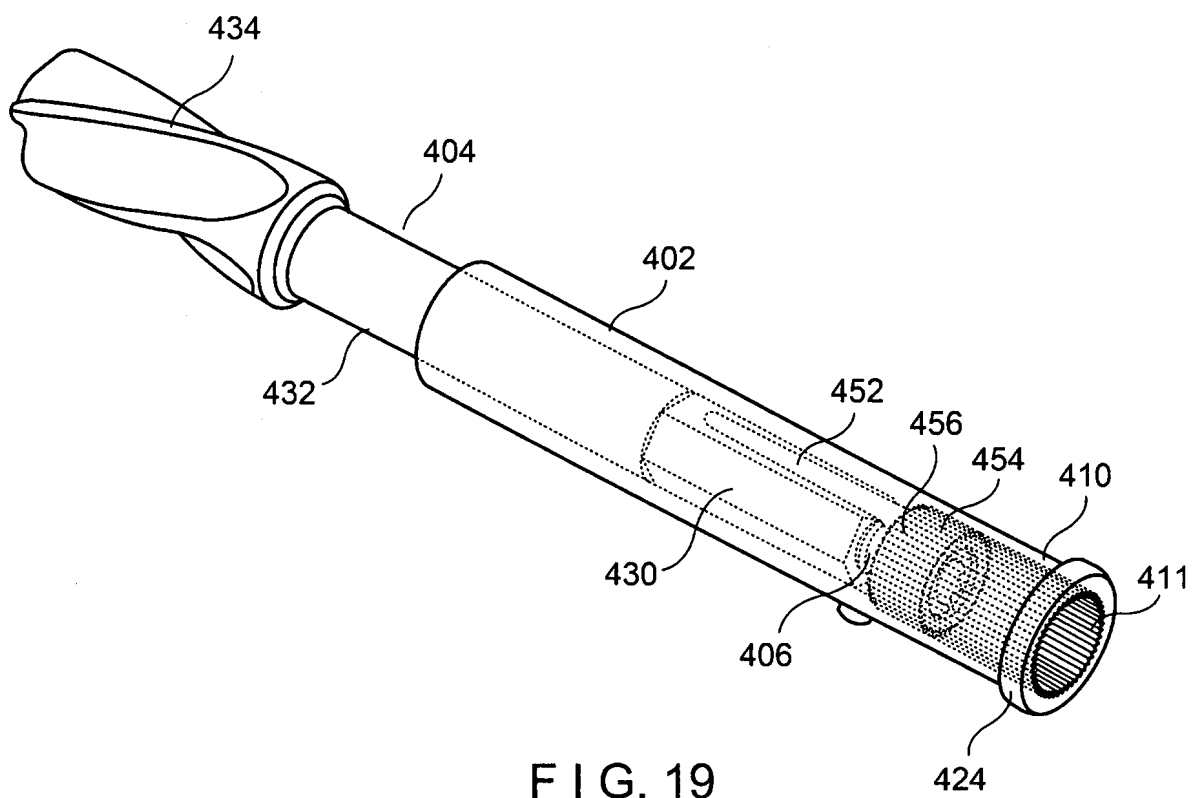


FIG. 19

000053

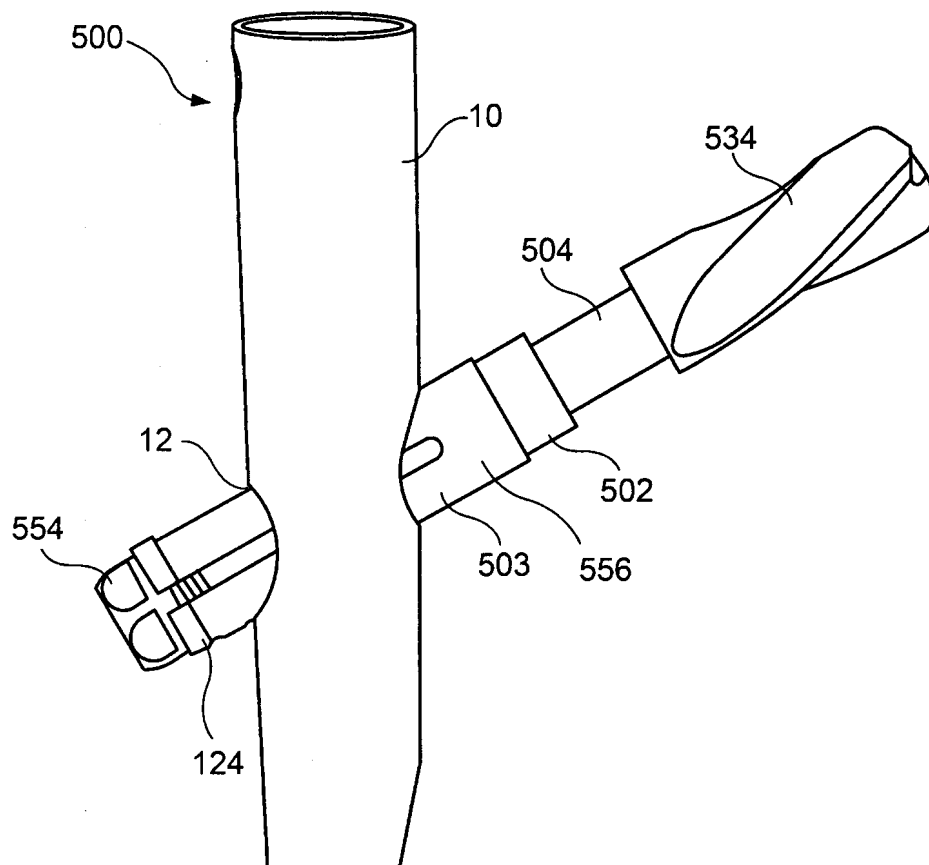
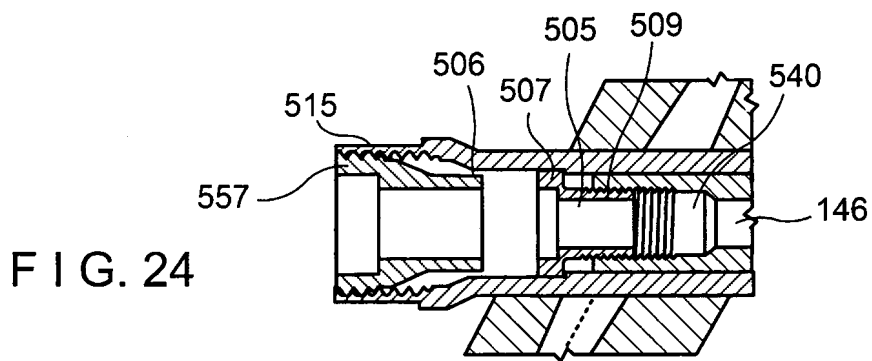
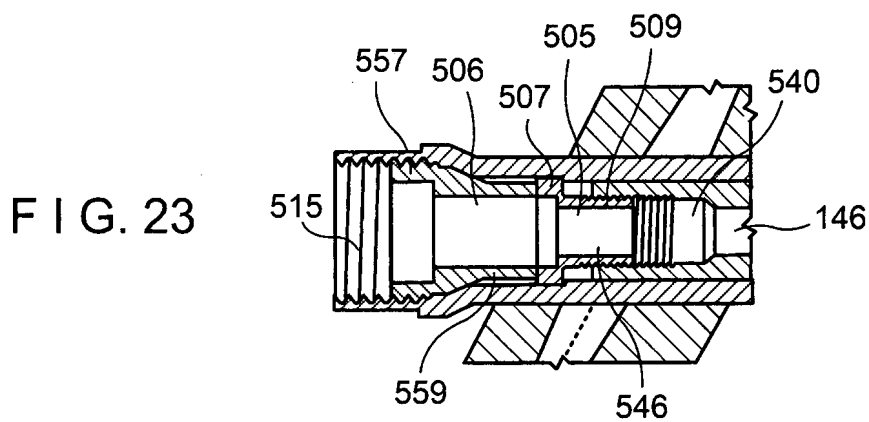
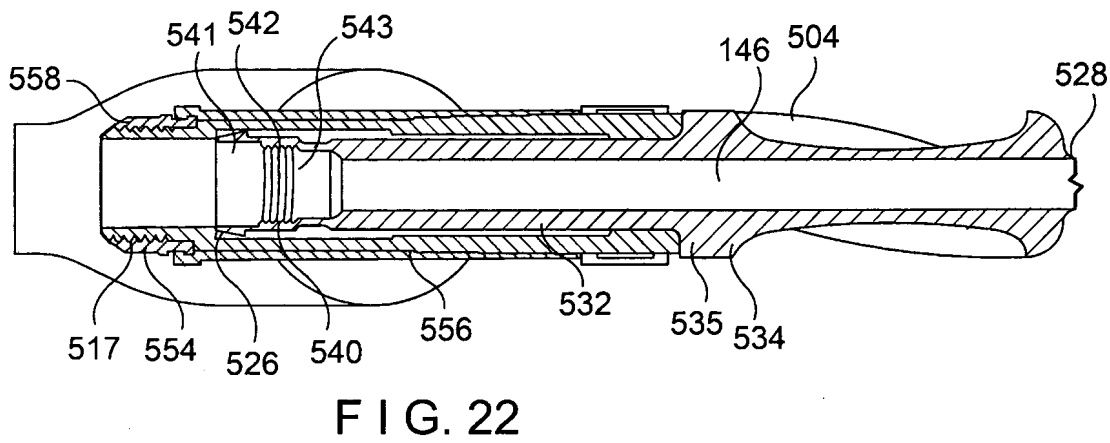
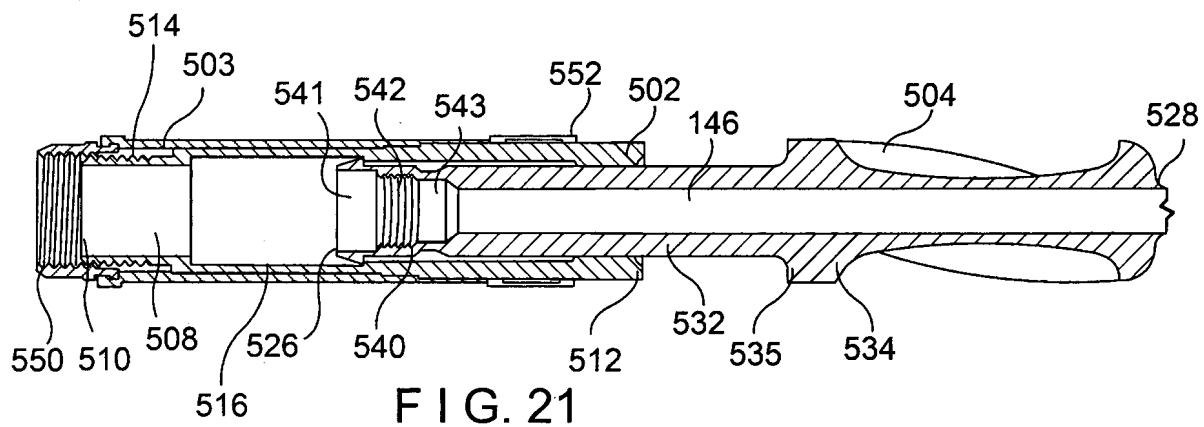


FIG. 20

000054



000056

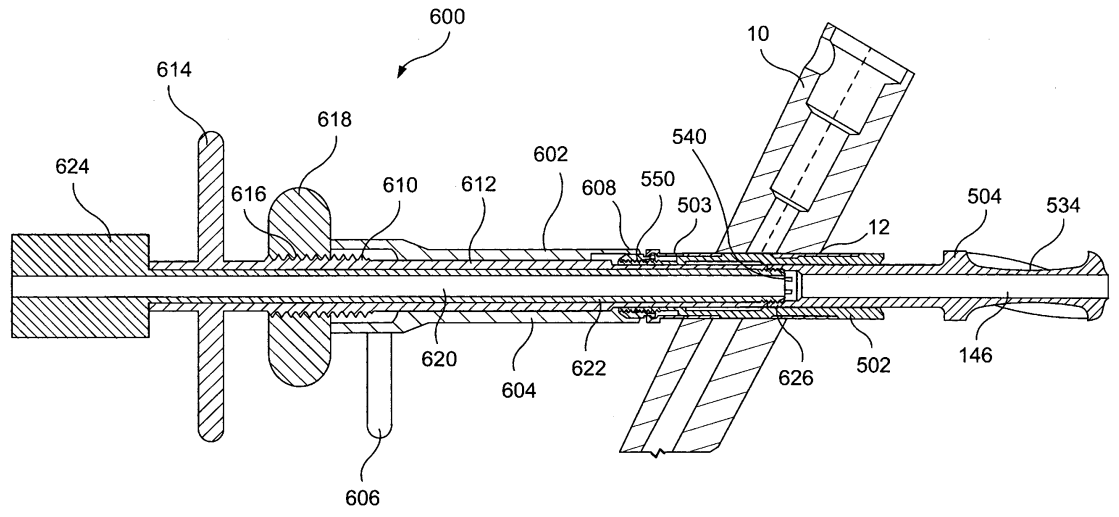


FIG. 25

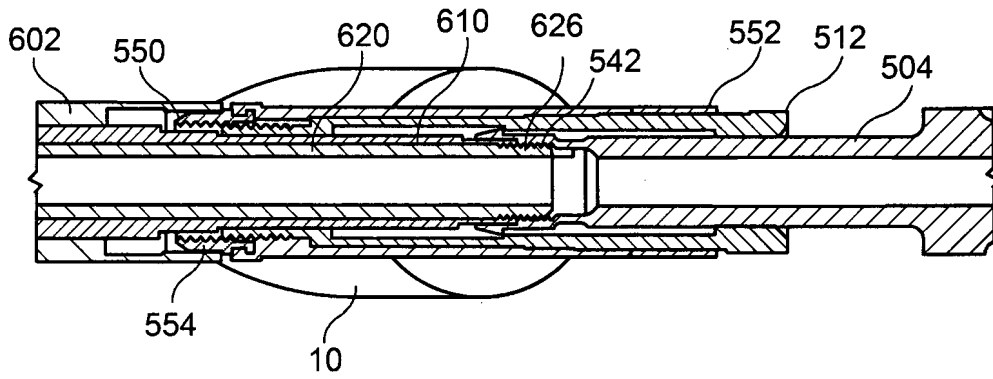


FIG. 26

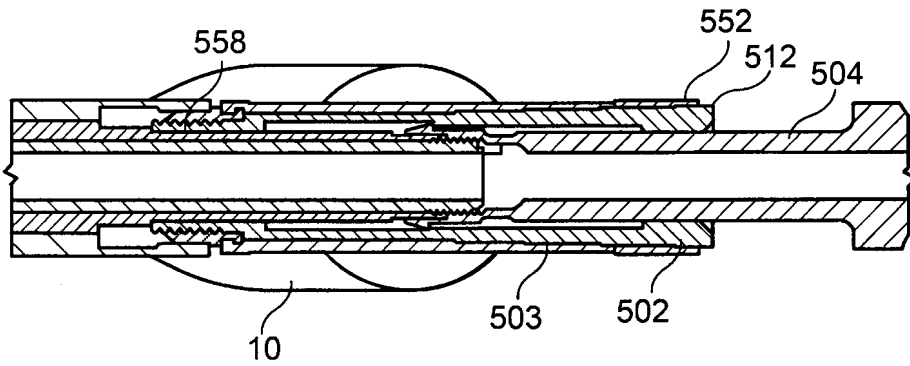


FIG. 27

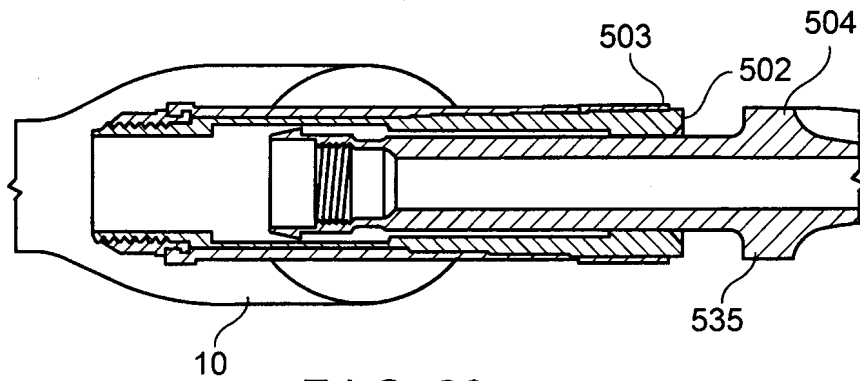


FIG. 28

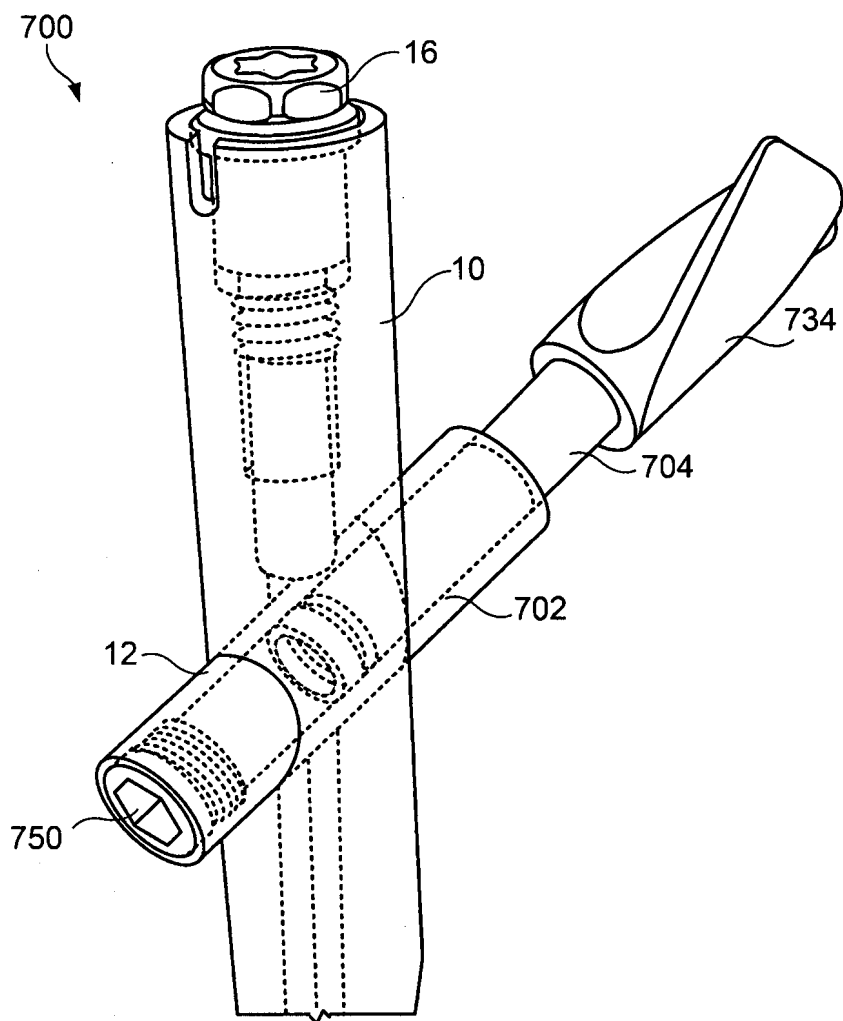


FIG. 29

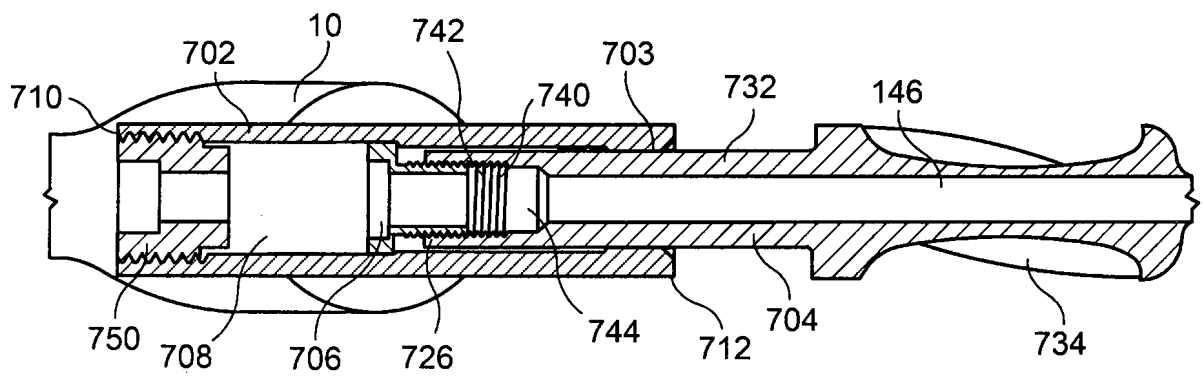


FIG. 30

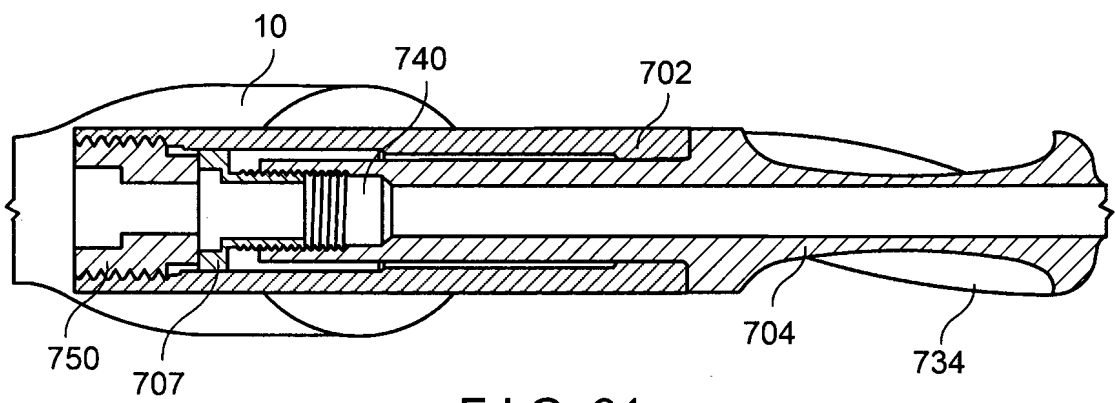


FIG. 31

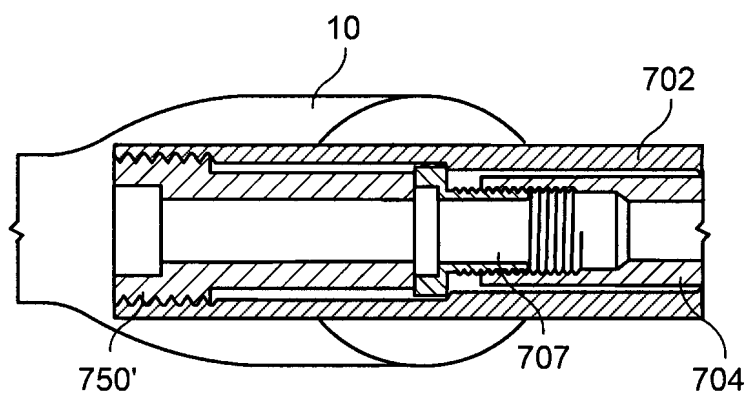


FIG. 32

000059

090000

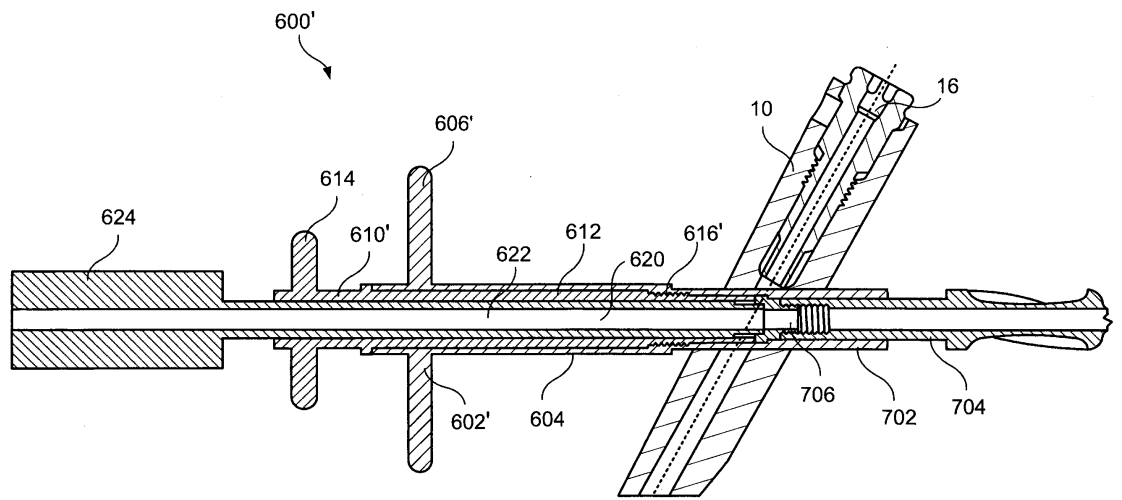


FIG. 33

FIG. 34

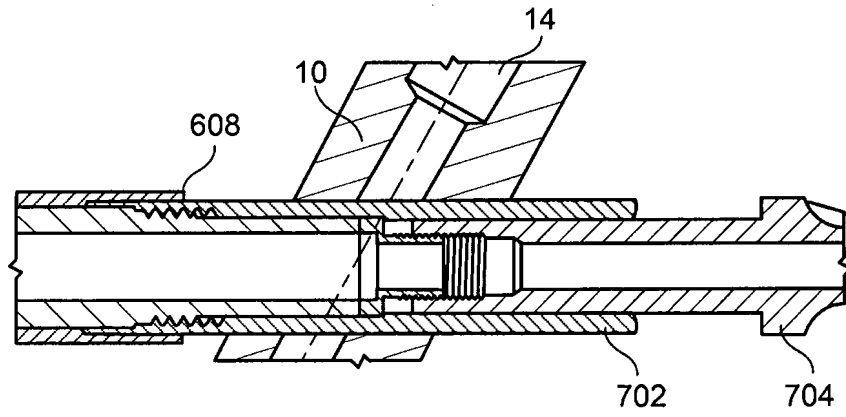


FIG. 35

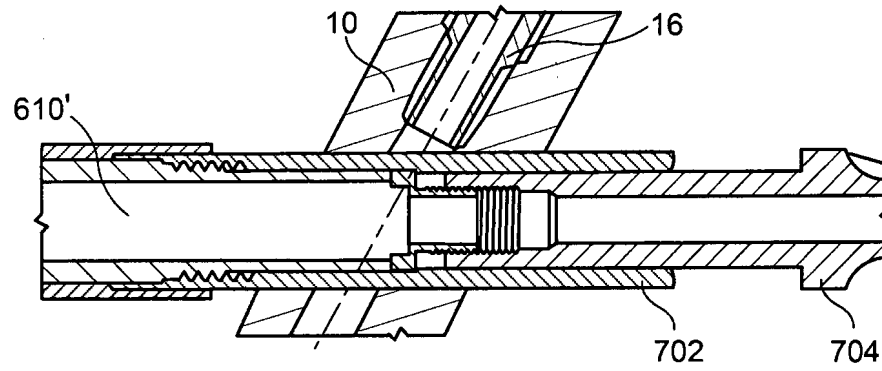


FIG. 36

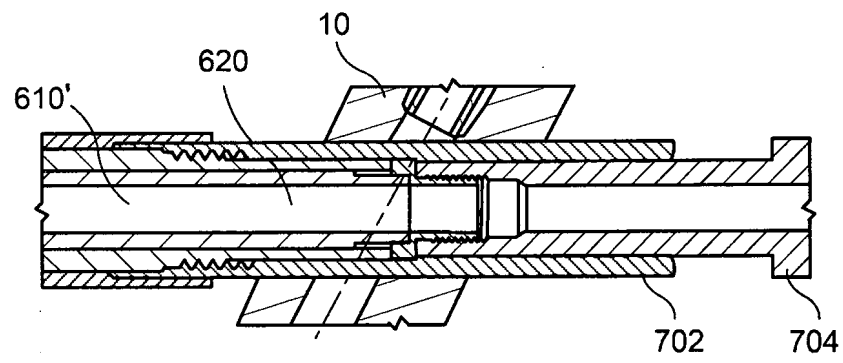
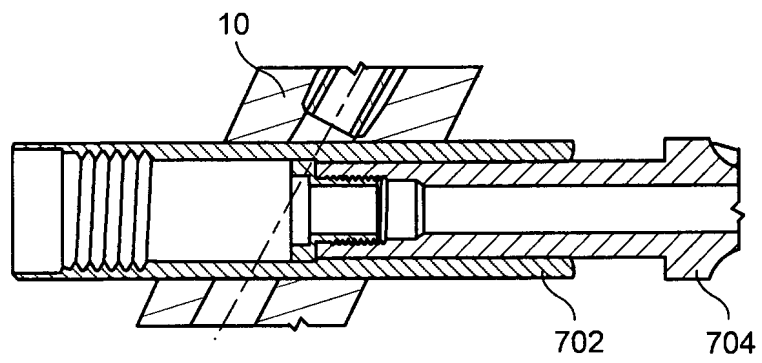


FIG. 37



000061

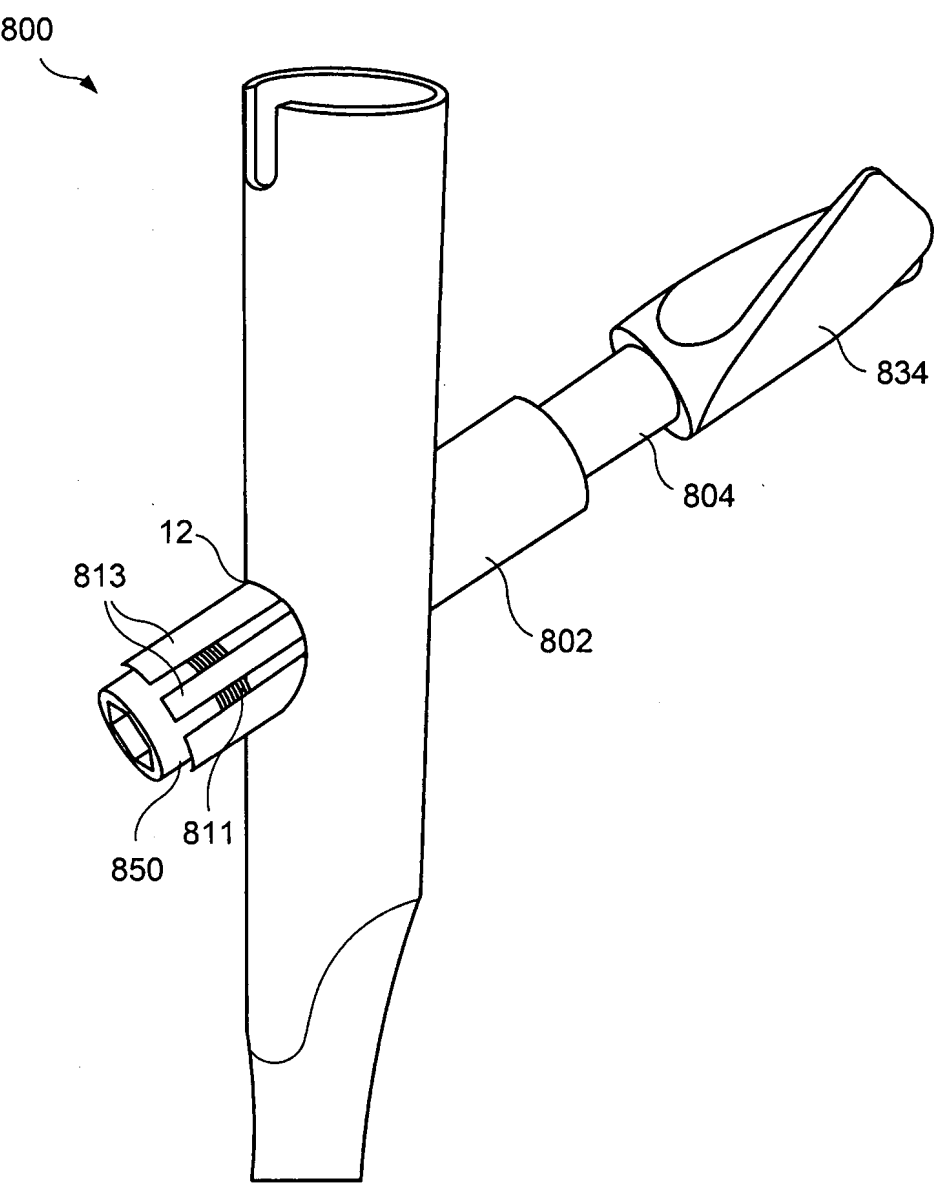


FIG. 38

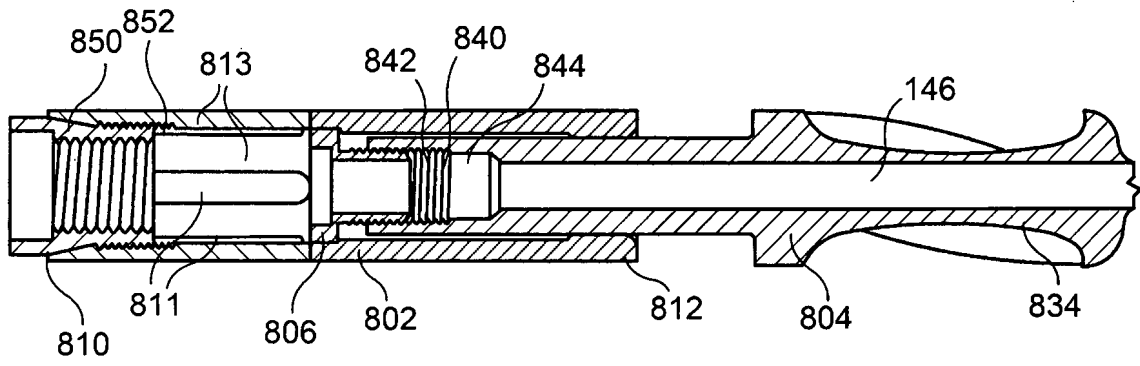


FIG. 39

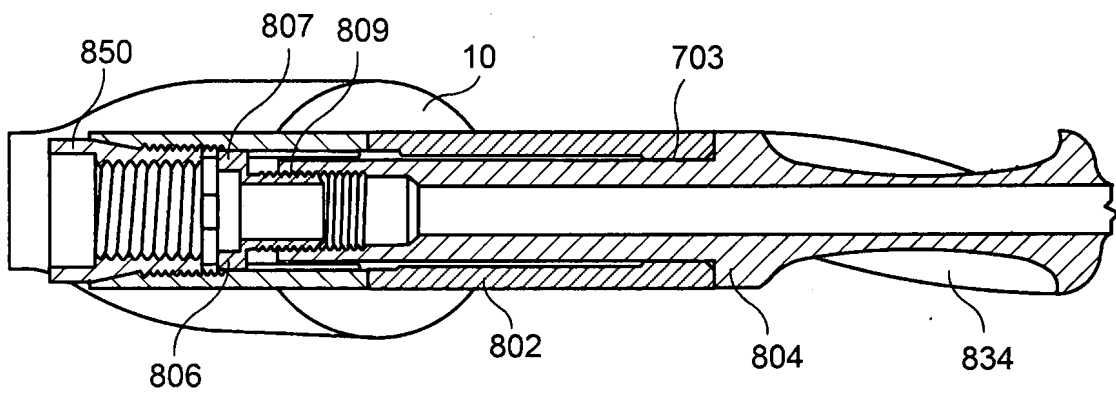


FIG. 40

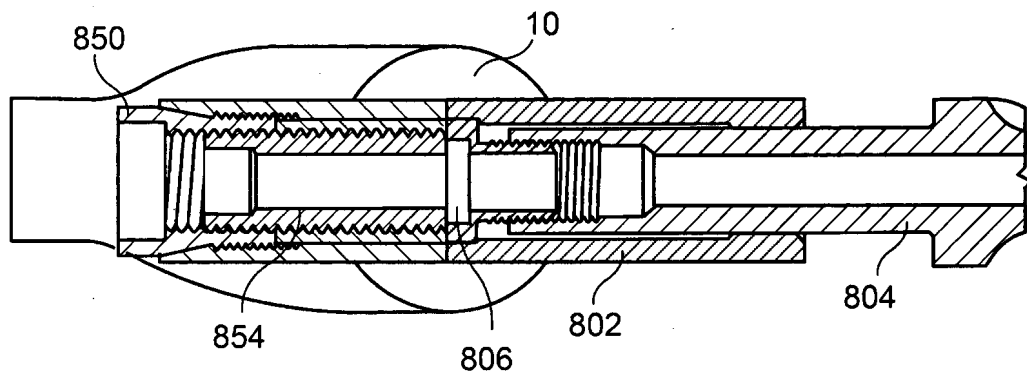
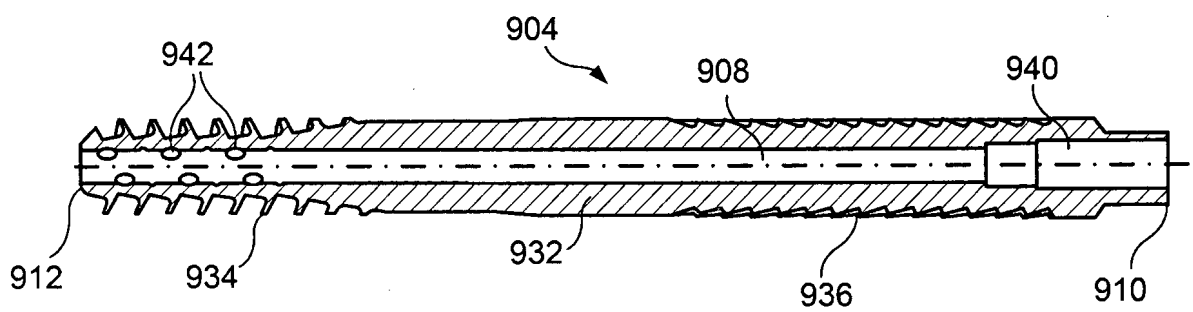
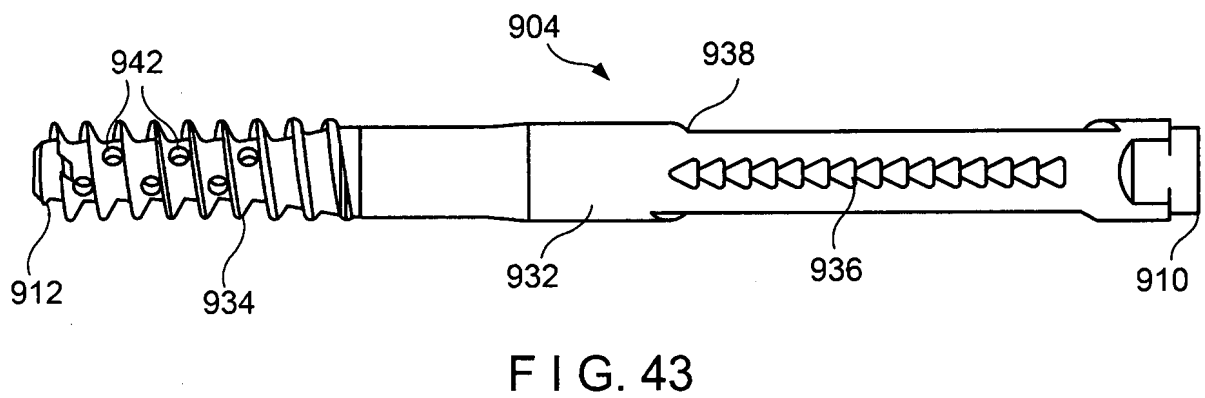
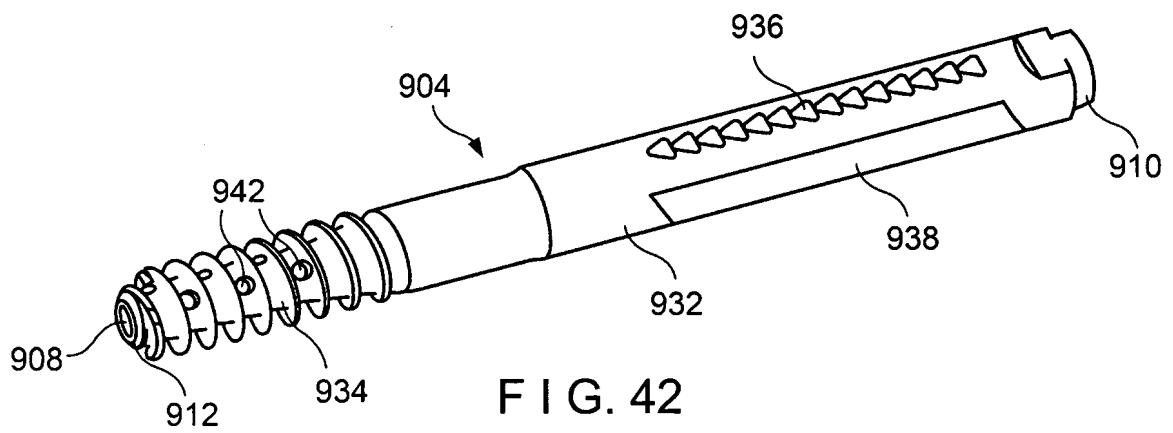


FIG. 41

000063



000064

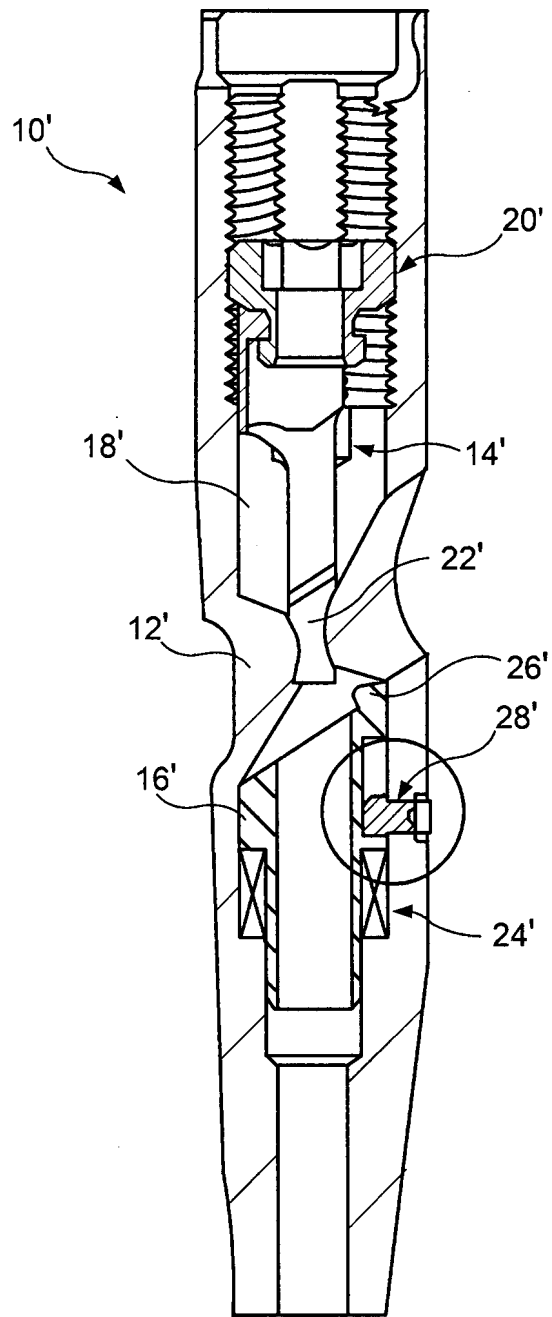


FIG. 45

000065

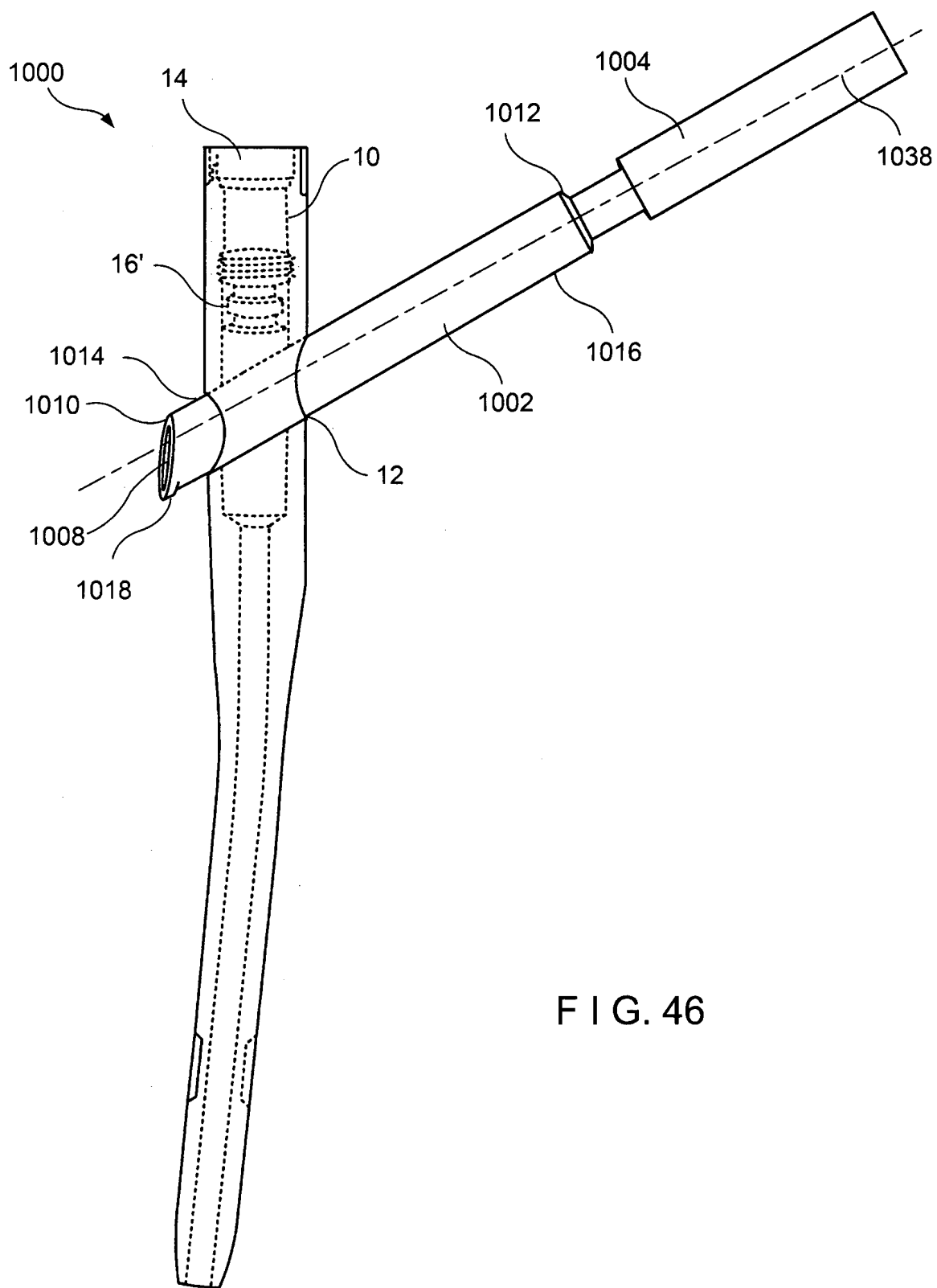


FIG. 46

000066

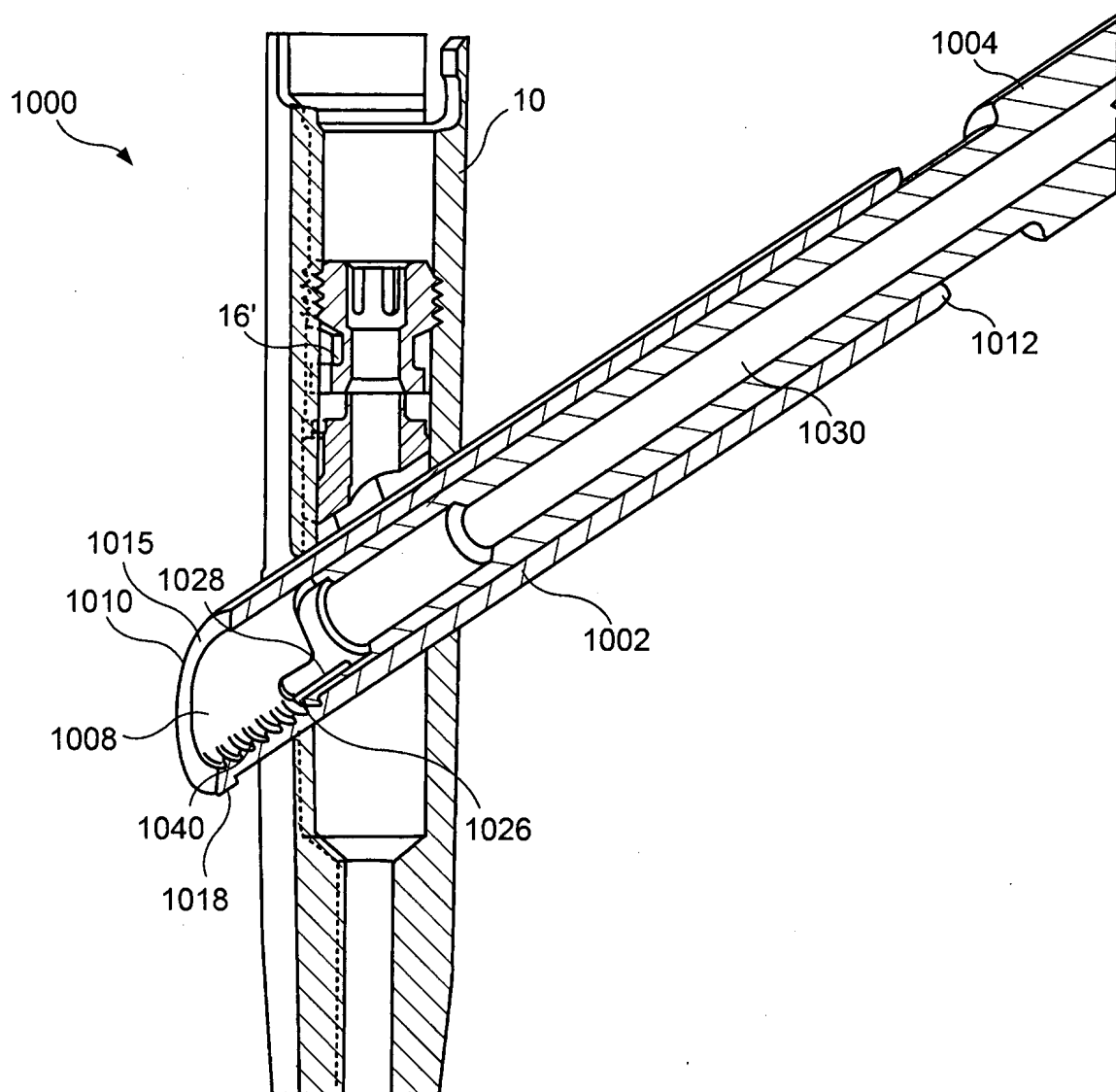


FIG. 47

000067

FIG. 48

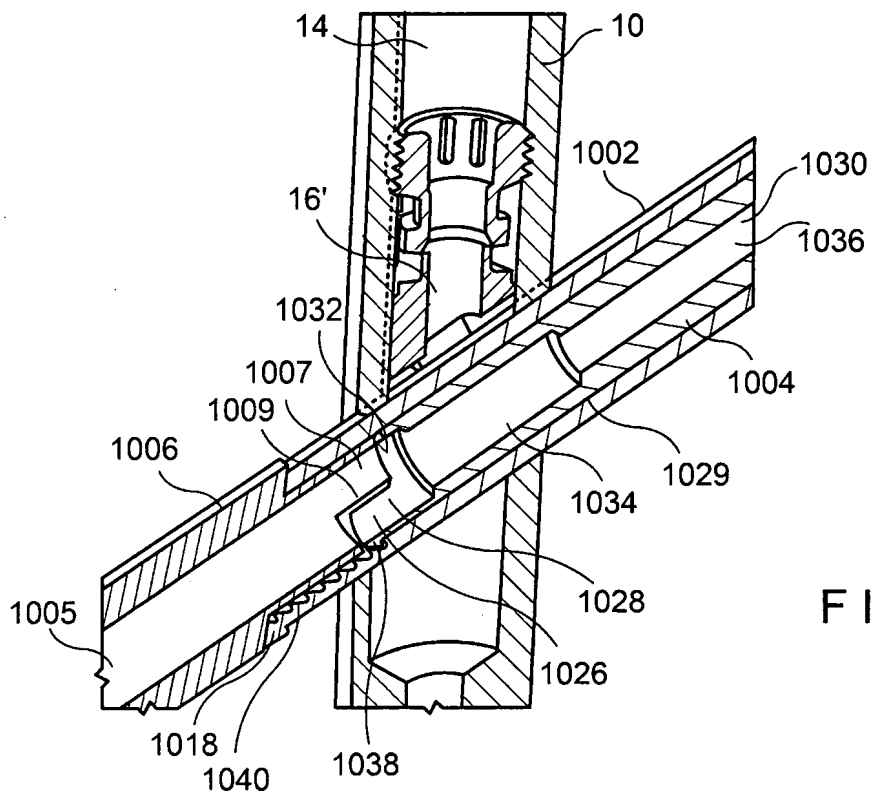
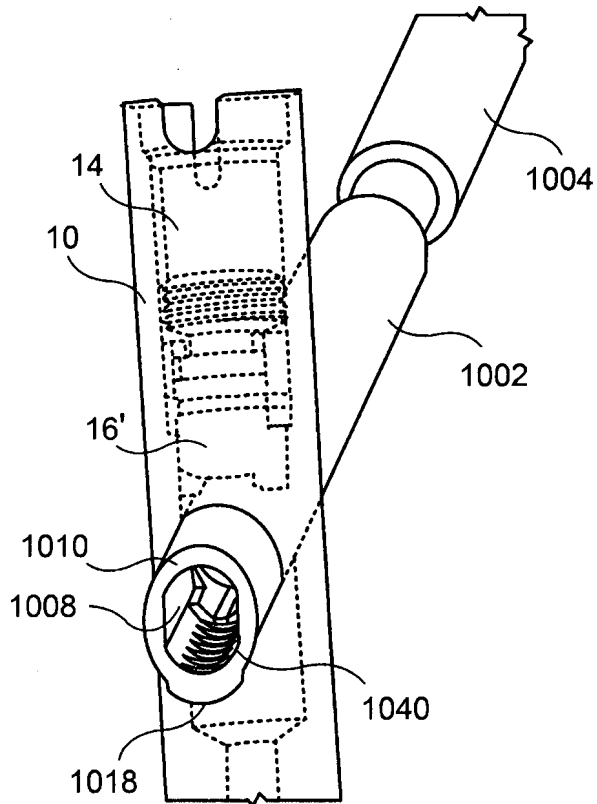


FIG. 49

000068

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property
Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
26 July 2012 (26.07.2012)

(10) International Publication Number
WO 2012/099944 A1

(51) International Patent Classification:
A61B 17/78 (2006.01) A61B 17/74 (2006.01)

(21) International Application Number:
PCT/US2012/021695

(22) International Filing Date:
18 January 2012 (18.01.2012)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
61/435,036 21 January 2011 (21.01.2011) US
61/477,857 21 April 2011 (21.04.2011) US

(71) Applicant (for CA only): SYNTHES USA, LLC [US/US];
1302 Wrights Lane East, West Chester, PA 19380 (US).

(71) Applicant (for all designated States except CA, US): SYN-
THES GMBH [CH/CH]; Eimattstrasse 3, CH-4436 Ober-
dorf (CH).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): BUETTLER, Markus [CH/CH]; Luzernstrasse 19, CH-4500 Solothurn (CH). STUCKI, Simon [CH/CH]; Luzernstrasse 19, CH-4500 Solothurn (CH). WOLF, Stefan [AT/CH]; Luzernstrasse 19, CH-4500 Solothurn (CH). FELDER, Martin [CH/CH]; Luzernstrasse 19, CH-4500 Solothurn (CH). KMEIC, Stan [US/US]; 1302 Wrights Lane East, West Chester, PA 19380 (US). HENNING, Kyle [US/US]; 1302 Wrights Lane East, West Chester, PA 19380 (US). PAPPALARDO, Dana [US/US]; 1302 Wrights Lane East, West Chester, PA 19380 (US). AEBI, This [CH/CH]; Luzernstrasse 19, CH-4500 Solothurn (CH).

(74) Agents: KAPLUN, Oleg, F. et al.; 150 Broadway, Suite 702, New York, NY 10038 (US).

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR,

[Continued on next page]

(54) Title: TROCHANTERIC FEMORAL NAIL AUGMENTABLE

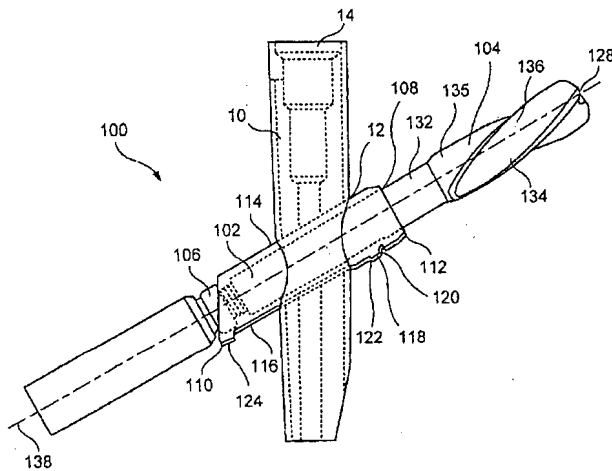


FIG. 1

(57) Abstract: A device for bone fixation comprises a bone fixation nail extending from a proximal end to a distal end, the distal end having a helical structure configured to engage a bone, the proximal end having an opening extending thereto and a first sleeve configured for insertion over a proximal portion of the bone fixation nail and through an intramedullary nail hole, the first sleeve permitting the bone fixation nail to move axially therewithin within a predetermined range of movement along with a locking screw configured to limit movement of the bone fixation nail relative to the first sleeve, the locking screw configured to lockingly engage the opening in the bone fixation nail and having a head and a threaded shaft extending distally therefrom.



WO 2012/099944 A1

000069



KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Designated States** (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,

DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

- with international search report (Art. 21(3))
- before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of receipt of amendments (Rule 48.2(h))

000070

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -



RECIBO DE CAJA

No. 13 - 0063551

Bogotá D.C., Junio 27 de 2013 - 11:43:41

RECIBIDO DE : CLARKE MODET NI 830.008.643

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR.PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	559956051	27/06/2013	74.410.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	500.000.00	500.000.00
				\$500.000.00

SON: **QUINIENTOS MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-170507- -00000-0000

Fecha: 2013-07-18 14:49:43 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 72

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mai: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

, Junio 27 de 2013 - 11:44:00

71

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA	No. 13 - 0071629
		Bogotá D.C., Julio 18 de 2013 - 14:42:27

RECIBIDO DE : CLARKE MODET NI 830.008.643

*** Soporte del Pago ***					
TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
RECIBO DE CA	999999999	63601	27/06/2013		320.000.00
RECIBO DE CA	999999999	63606	27/06/2013		480.000.00

*** Conceptos Pagados ***			
CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
21 50005-01-01 SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION PATENTE UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INIC	30.000.00	630.000.00
			<u>\$630.000.00</u>

SON: **SEISCIENTOS TREINTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____
Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 13-170507- -00000-0000
Fecha: 2013-07-18 14:49:43 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 72

72

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE UTILIDAD ☐

Art 33 Decisión 486/00

☐	Indicación que se solicita una patente.
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Descripción de la invención
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)
Completa ☐	Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCION PCT ☒

MODELO DE UTILIDAD PCT ☐

Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

☒	Indicación que se solicita una PCT
☒	Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)
☒	Dibujos de ser estos pertinentes
☒	Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)
Completa ☒	Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita Diseño industrial
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita un esquema de trazado
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica de un esquema de trazado
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

3 (2009-11-18)



No. 13-170507- -00000-0000

Fecha: 2013-07-18 14:49:43 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 72