



Industria y Comercio

S U P E R I N T E N D E N C I A

Delegatura de propiedad Industrial

División de Nuevas Creaciones

PCT
SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No.

07-40537

54. TÍTULO

SISTEMAS Y METODOS QUIRURGICOS MENOS INVASIVOS

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL

A61B 17/88

71. SOLICITANTE

SYNTHES GmbH

DOMICILIO

OBERDORF, SUIZA

74. APODERADO

GERMAN CASTILLO GRAU

22. BOGOTÁ, D. C.,

En 29-04-2007

Sección

FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE
PCT
ENTRADA EN FASE NACIONAL

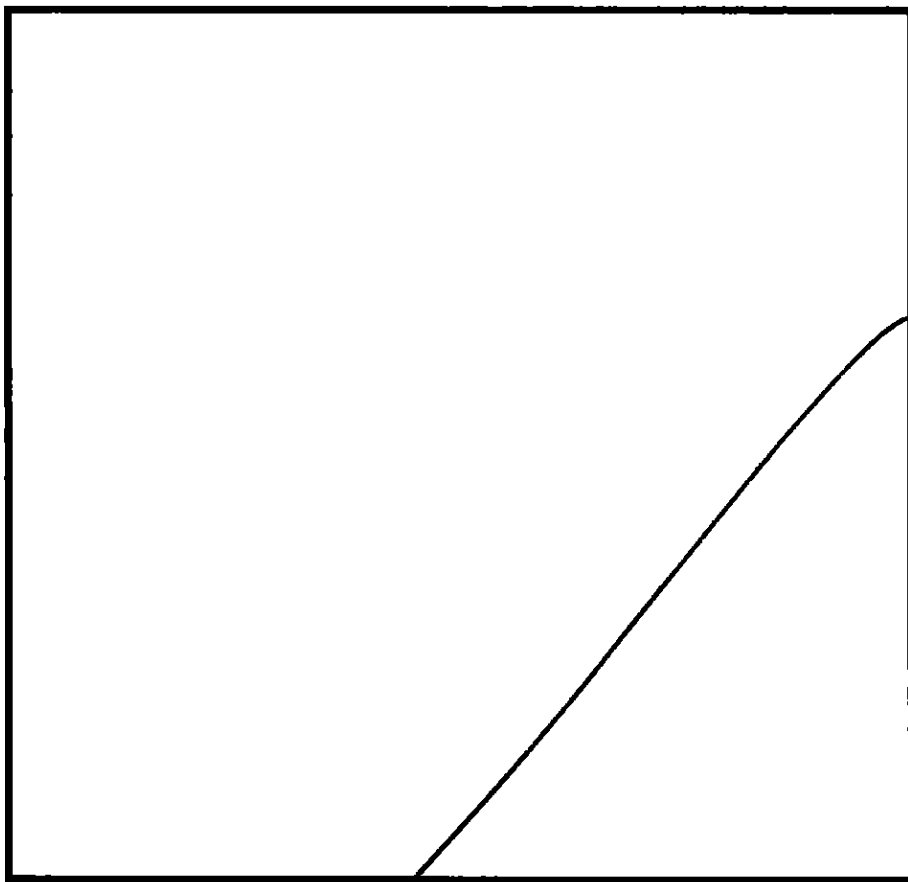
1		SOLICITUD DE:	
☒ Patente de Invención		☐ Patente de Modelo de Utilidad	
☒ Capítulo I		☐ Capítulo II	
2	Nombre: SYNTHES GmbH		IDENTIFICACIÓN
SOLICITANTE (71)	Dirección: Elmattstrasse 3		C.C. ☐ NIT ☐
	Nacionalidad o domicilio: Oberdorf, Suiza		C.E. ☐ Otro ☐
	Lugar de Constitución: Suiza		Número <u> </u> Cual <u> </u>
	Teléfono: <u> </u> Fax <u> </u>		
	E-mail: <u> </u>		
3	Nombre: GERMAN CASTILLO GRAU		IDENTIFICACIÓN
REPRESENTANTE O APODERADO	Dirección: Carrera 13 No. 37-43 Piso 12		C.C. ☒ NIT ☐
	Teléfono: 285 7460 Fax 285 9267		C.E. ☐ OTRO ☐
	E-mail info@castillograu.com		Número <u>17017.671</u> de <u>TP</u> <u>2.978</u> del <u>Bogotá</u> <u>C.S.J.</u>
4	Nombre: David Gerber, Shaun Hanson; Xiaoping Hu; Douglas S. Kephart; Kyle Kurtz, Andrew M. Lee		
INVENTOR(ES) (72)	Dirección: 228 West Miner Street, Apt. #3; 1585 Sundance Drive; 328 Lorraine Avenue; 1098 1098 Smithbridge Road; 5 Danielle Lane; 2004 Lantern Lane		
	Nacionalidad o Domicilio: West Chester, Pennsylvania; West Chester, Pennsylvania; Orland, Pennsylvania; Glen Mills, Pennsylvania; Coatsville, Pennsylvania; Orland, Pennsylvania - E.U.A.		
5 PCT (88)			
Solicitud Internacional No. <u>PCT/US2005/034609</u>		Fecha: <u>Septiembre 28, 2005</u>	
Publicación Internacional No. <u>WO 2006/039279 A2</u>		Fecha: <u>Abril 13, 2006</u>	
6 Título (54) <u>SISTEMAS Y MÉTODOS QUIRÚRGICOS MENOS INVASIVOS</u>			
7 Clasificación Internacional (51) <u>A61B 17/88</u>			
8	Prioridad	(33) País de origen	(32) Fecha
Si ☒ No ☐		<u>E.U.A.</u>	<u>Septiembre 28, 2004</u>
		<u> </u>	<u> </u>
		<u> </u>	<u> </u>
		(31) Número de Solicitud	<u>10/957.888</u>
			<u> </u>
			<u> </u>
9 Comprobante de pago N°: <u>32456</u> Fecha: <u> </u>			
Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario, ver reverso de esta página.			

10

ANEXOS

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud
- ☐ Documento que acredite la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.
- ☒ Poderes, si fuere el caso copia auténtica
- ☐ Certificado de existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica
- ☐ Documento de Cesión del inventor al solicitante o a su acusante
- ☐ Declaraciones
- ☐ Copia de la solicitud internacional. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos).
- ☐ Copia del examen preliminar efectuado por la IPEA.
- ☐ Traducción del examen preliminar efectuado por la IPEA.
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito de material biológico.
- ☒ Arte final 12 x 12
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☐ Otros

11 FIGURA CARACTERISTICA



12 Solicito la concesión de patente

NOMBRE: GERMAN CASTILLO GRAU

FIRMA:

C.C. 17'017.871
de BogotáI.P. No. 2078
del C.S.J.

Instrucciones para la presentación de los anexos, ver reverso de esta página

3

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : B00176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 07 - 32,459
FECHA : ABRIL 23 DE 2007

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
No. 07-040577- -00000-0000
Fecha: 2007-04-24 12:55:05 Dep. 2020 NUECREACION
Tra. 11 PATENTEIYII Evs: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 98

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CASTILLO GRAU Y ASOCIADOS	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	64176537	23/04/2007	30,483,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01	SOLICITUDES	1
		1	TRANITES DE SOL. DE PATENTE DE IN
		TOTAL :	482,000.00
			482,000.00

SOM: CUATROCIENTOS OCHENTA Y DOS MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

4

SISTEMAS Y MÉTODOS QUIRÚRGICOS MENOS INVASIVOS

Campo de la invención

[0001] La presente invención está dirigida a instrumentos quirúrgicos y, en particular, instrumentos quirúrgicos para procedimientos menos invasivos de osteosíntesis vertebral y métodos de uso de los mismos. De forma específica, los instrumentos quirúrgicos menos invasivos le permiten al operador fijar una pluralidad de tornillos a la columna vertebral e introducir entre ellos una varilla de osteosíntesis vertebral.

Antecedentes de la invención

[0002] Los sistemas de osteosíntesis vertebral empleados para corregir deformidades de la columna vertebral por lo general constan de una serie de sujetadores de hueso anclados a los pedículos, lámina o apófisis transversas de las vértebras. Los sujetadores de hueso están interconectados entre sí mediante uno o más varillas vertebrales alargadas o placas. Con el fin de ganar acceso al área espinal de implantación de estos sistemas de osteosíntesis vertebral y sus componentes individuales, históricamente se han empleado técnicas quirúrgicas de abordaje abierto. Estos procedimientos abiertos suelen involucrar grandes incisiones en la piel y extensa retracción y resección de tejidos, todo lo cual puede redundar en considerable dolor postoperatorio y estancias hospitalarias prolongadas.

[0003] En época más reciente, los cirujanos han recurrido a técnicas mínimamente invasivas con miras a reducir los efectos postoperatorios de los procedimientos de osteosíntesis vertebral. Un abordaje paraespinal es una forma de técnica mínimamente invasiva en la cual el músculo se divide o no se toca con el fin de ganar acceso a los elementos posteriores de la columna vertebral. Dicha técnica minimiza el traumatismo de los tejidos adyacentes a la columna vertebral. A diferencia de los abordajes abiertos en los cuales se corta, incide, separa y disecciona el músculo, el abordaje paraespinal involucra la separación o hendidura de los músculos a lo largo de sus fibras.

[0004] Para llevar a cabo un procedimiento quirúrgico paraespinal, se hace una incisión mediana en la piel seguida de incisiones bi/unilaterales en la fascia. Los músculos entonces se separan para permitir el acceso bilateral a la columna vertebral a través de una única incisión de piel. Además, se pueden hacer una o más incisiones medianas en la piel para permitir un abordaje más directo.

[0005] La implantación de un sistema de osteosíntesis vertebral con varillas suele involucrar por lo menos dos pasos: (i) instalación de implantes (p.ej., tornillos) en la columna vertebral y (ii) inserción de una varilla entre los implantes. La colocación adecuada de los implantes exige la disposición correcta de los implantes en la columna vertebral. El punto de inicio de la inserción, la trayectoria de los implantes y el tamaño de los mismos son cruciales para la colocación del implante.

[0006] El implante vertebral suele comprender una porción de tornillo y una porción de cuerpo. La porción de tornillo se inserta dentro de la columna vertebral. Y la porción de cuerpo generalmente tiene un canal dentro del cual se inserta y asegura una varilla vertebral. El procedimiento de inserción de la varilla exige la inserción de la

5

varilla a través de una incisión en la piel, la cual puede ser separada y distinta de la incisión a través de la cual se coloca el o los implantes. En otras versiones, la varilla se inserta a través de la misma incisión del implantes. La varilla conecta a los implantes entre sí.

[0007] Existe la necesidad de un sistema menos invasivo de introducción de implante vertebral y varilla que mejore la visualización directa, permita conectar una varilla a un implante anclado a profundidades variables en el cuerpo y que sea generalmente fácil de usar.

Resumen de la invención

[0008] La presente invención se relaciona generalmente con instrumentos para procedimiento quirúrgicos menos invasivos y, en particular, un sistema menos invasivo que se pueda usar para la inserción de tornillos de hueso dentro de las vértebras y para conectar una varilla de fijación entre ellos. La presente invención también guarda relación con métodos para realizar procedimientos quirúrgicos menos invasivos usando estos instrumentos.

[0009] El sistema menos invasivo puede comprender herramientas de dilatación, una o más cánulas de inserción/trabajo, una pluralidad de tornillos, por lo menos una varilla para conectar los tornillos, y un insertador de varilla. Después de que el cirujano determina la ubicación de la inserción, se puede hacer una incisión en el paciente. Las herramientas de dilatación se pueden insertar entonces dentro de la incisión para agrandarla incisión de manera que se puedan pasar otros instrumentos a través de ellas. En una versión, se puede insertar una guía de alambre dentro de una vértebra. En una versión que incorpora una guía de alambre, las herramientas empleadas para realizar el procedimiento pueden estar canuladas para recibir la guía de alambre. Se puede disponer una serie de dilatadores en secuencia creciente sobre la guía de alambre hasta cuando la incisión se ha dilatado hasta el grado deseable para formar una apertura en el paciente. Entonces se puede insertar un retractor sobre los dilatadores en posición cerrada. Los dilatadores se pueden retirar y el retractor se puede abrir para agrandar la incisión y así formar la apertura. Dicho método puede exponer una pluralidad de vértebras para su fijación. Con la incisión agrandada se pueden disponer las cánulas de inserción, los tornillos de hueso, la o las varillas de fijación y diversos instrumentos quirúrgicos dentro de la abertura formada por el retractor.

[0010] En una versión se puede usar un mecanismo de dilatación para aumentar el tamaño de una incisión para formar una abertura. El mecanismo de dilatación puede comprender por lo menos un dilatador que tiene forma cilíndrica alargada con un canal que pasa través de él. Además, el mecanismo de dilatación puede comprender un retractor que tiene por lo menos dos hojas para insertarlas a través de la incisión. Las por lo menos dos hojas pueden tener una posición abierta y una posición cerrada. Las hojas pueden estar configuradas para ser insertadas sobre el por lo menos un dilatador en la posición cerrada y pueden estar configuradas para desplazarse hacia a la posición abierta para crear la abertura. Además, el mecanismo de dilatación puede comprender un insertador, el cual puede tener una porción alargada, un extremo proximal, un extremo distal y una porción agrandada en el extremo distal de la porción alargada. El por lo menos un dilatador puede estar configurado para recibir el insertador en su interior.

[0011] En otra versión, se pueden hacer una o más incisiones en un paciente y se pueden usar múltiples dilatadores de tamaño creciente para expandir las incisiones. Se

puede disponer una cánula de trabajo sobre el dilatador más grande. En una versión, la cánula de trabajo puede tener un extremo proximal, un extremo distal, y un canal que se extiende desde el extremo proximal hasta el extremo distal. El canal de la cánula de trabajo puede tener tamaño y configuración adecuados para recibir por lo menos un dilatador. Una vez que la o las cánulas de trabajo se encuentran en su lugar, se pueden sacar los dilatadores. Se pueden disponer una cánula de inserción, tornillos de hueso, varilla(s) de fijación y diversos instrumentos quirúrgicos dentro de la cánula de trabajo. En una versión en la cual la cánula de trabajo puede ser de tamaño suficiente (p.ej., en donde se pueden exponer dos o más vértebras), se pueden insertar múltiples cánulas de inserción a través de la misma cánula de trabajo.

[0012] En otras versiones, los dilatadores secuenciales o el retractor pueden ser innecesarios. Se puede conectar de forma operativa una cánula de inserción a un insertador que cabeza en forma de proyectil e insertarlo como una sola unidad dentro de una incisión. El insertador se puede extraer después de su inserción, dejando dentro del paciente la cánula de inserción a través de la cual se puede llevar a cabo un procedimiento. En una versión, el insertador puede tener una porción alargada, un extremo proximal, un extremo distal y una porción agrandada en el extremo distal de la porción alargada. El insertador puede tener tamaño y configuración adecuados para ser recibido dentro del pasaje de una cánula de inserción.

[0013] Se puede usar un dispositivo formador de cavidades como un taladro para formar una cavidad dentro de cada vértebra involucrada en el procedimiento. El taladro se puede pasar a través de la cánula de trabajo, el retractor o la cánula de inserción. En otros procedimientos se pueden usar una lezna, sonda o barreno para crear una cavidad en las vértebras. Con todo, se prevé cualquier medio para crear una cavidad. Una vez que la cavidad ha sido practicada en una vértebra, se pueden insertar uno o más tornillos dentro de las vértebras. Estos pueden tornillos poliaxiales que tienen una porción del fuste y una porción de la cabeza. La porción de la cabeza puede tener un canal a través de ella para recibir una varilla de fijación y puede estar conectada a la porción del fuste de manera que la porción de la cabeza puede pivotar alrededor de la porción del fuste. En otros procedimientos se pueden usar tornillos cuyas porciones de fuste y cabeza pueden ser de una sola pieza y fijas entre sí.

[0014] Los tornillos pueden estar conectados a la cánula de inserción e insertados como una sola unidad dentro de la cánula de trabajo o el retractor. Con la cánula de inserción y el tornillo dispuestos en la cánula de trabajo o el retractor, se puede insertar un mecanismo de implantación como un destornillador en la cánula de inserción y enganchar el tornillo para hincarlo dentro del hueso. En otra versión se puede insertar un destornillador en la cánula de inserción y enganchar el tornillo antes de su inserción dentro del paciente. Estos dispositivos se pueden insertar entonces como una sola unidad dentro de la cánula de trabajo o el retractor. En otras versiones, la cánula de inserción puede estar insertada dentro de la cánula de trabajo o el retractor y, a continuación se pueden insertar un tornillo y un destornillador dentro de la cánula de inserción. En todas las versiones, la cánula de inserción se puede usar para manipular la porción de la cabeza para permitir la inserción de una varilla de fijación. El mecanismo de implantación se puede usar para insertar el tornillo dentro del hueso.

[0015] En una versión, la cánula de inserción puede tener un extremo proximal, un extremo distal, un pasaje que va del extremo proximal al extremo distal, y por lo menos una ranura que interseca el pasaje. En dicha versión, la cánula de inserción también puede comprender una superficie y el extremo distal puede comprender una

2

porción roscada sobre la superficie para enganchar un dispositivo de osteosíntesis vertebral.

[0016] En otra versión, la cánula de inserción puede comprender un extremo proximal, un extremo distal, un pasaje que va del extremo proximal al extremo distal, por lo menos una ranura que interseca el pasaje y una porción flexible para enganchar un dispositivo de osteosíntesis vertebral. La por lo menos una ranura puede tener tamaño y configuración adecuados para recibir un dispositivo de fijación alargado. La porción flexible puede ser un par de brazos definidos por dos ranuras diametralmente opuestas. En tal versión, el par de brazos puede estar configurado para cerrar a presión con el dispositivo de osteosíntesis vertebral. En otra versión, la porción flexible puede comprender por lo menos un elemento flexible que tiene una primera porción terminal y una segunda porción terminal. La primera porción terminal puede estar conectada operativamente a la cánula de inserción y la segunda porción terminal puede ser libremente movable con respecto a la cánula de inserción. La segunda porción terminal puede tener tamaño y configuración adecuados para enganchar el dispositivo de osteosíntesis vertebral.

[0017] En otra versión, la cánula de inserción puede comprender un extremo proximal, un extremo distal y por lo menos una pared lateral, la cual puede definir un pasaje que va del extremo proximal al extremo distal. La cánula de inserción puede tener por lo menos una ranura en la por lo menos una pared lateral que comunica con el pasaje y una porción flexible para enganchar el dispositivo de osteosíntesis vertebral. La porción flexible puede comprender una primera porción terminal y una segunda porción terminal. La primera porción terminal puede estar conectada operativamente a la por lo menos una pared lateral de la cánula y la segunda porción terminal puede ser libremente movable dentro y fuera del pasaje de la cánula. La segunda porción terminal puede ser enganchable con un dispositivo de osteosíntesis vertebral.

[0018] En otra versión, la cánula de inserción puede comprender un vástago canulado interno que tiene un extremo proximal, un extremo distal y un ánima a través de él. Además, la cánula de inserción puede comprender un vástago canulado externo que tiene un extremo proximal, un extremo distal, y un ánima a través de él. El ánima del vástago canulado externo puede tener tamaño y configuración adecuados para recibir al vástago canulado interno. En esta versión, la porción flexible puede comprender por lo menos un elemento flexible que tiene una primera porción terminal y una segunda porción terminal. La primera porción terminal puede estar conectada operativamente al vástago canulado interno y la segunda porción terminal puede ser libremente movable con respecto al vástago canulado interno. El vástago canulado externo puede tener tamaño y configuración adecuados para correr a lo largo del vástago canulado interno desde una primera posición hasta una segunda posición y mover la segunda porción terminal del por lo menos un elemento flexible hacia el dispositivo de osteosíntesis vertebral. Además, el vástago canulado interno puede comprender una ranura y el vástago canulado externo comprende una proyección, la cual puede ser enganchable con la ranura. La ranura puede tener por lo menos una muesca y puede tener tamaño y configuración adecuados para disponer al vástago canulado externo en por lo menos una ubicación sobre el vástago canulado interno.

[0019] En otra versión, la cánula puede comprender un vástago canulado que tiene un receso longitudinal y un elemento alargado que se puede disponer dentro del receso. En esta versión, la porción flexible puede comprender por lo menos un elemento flexible que tiene una primera porción terminal y una segunda porción terminal. La

primera porción terminal puede estar conectada operativamente al vástago canulado y la segunda porción terminal puede ser libremente movable con respecto al vástago canulado. El elemento alargado puede tener tamaño y configuración adecuados para enganchar al por lo menos un elemento flexible de manera que el por lo menos un elemento flexible se puede mover hacia el dispositivo de osteosíntesis vertebral.

[0020] Además, en una versión, un mecanismo de implantación puede tener tamaño y configuración adecuados para ser insertado dentro del pasaje de una cánula de inserción. El mecanismo de implantación puede comprender un vástago que tiene un extremo proximal, un extremo distal, y una porción de enganche sobre el extremo distal de tamaño y configuración adecuados para enganchar al dispositivo de osteosíntesis vertebral. Además, el mecanismo de implantación puede comprender una proyección sobre la porción de enganche, la cual puede enganchar un receso longitudinal de un vástago canulado interno. La proyección puede ser móvil a lo largo del receso. La proyección y el receso longitudinal pueden estar configurados para alinear la por lo menos una ranura de la cánula con respecto al dispositivo de osteosíntesis vertebral.

[0021] Además, en otras versiones, el mecanismo de implantación puede también comprender una primera manga que tiene un extremo proximal y un extremo distal. La primera manga se puede disponer alrededor del vástago. La porción de enganche puede comprender una porción sobresaliente y por lo menos una porción de hombro. La porción sobresaliente puede enganchar a la porción del fuste de un implante y la por lo menos una porción de hombro puede enganchar al canal de la porción de la cabeza del implante. La porción de la cabeza del dispositivo de osteosíntesis vertebral puede tener roscas internas y el extremo distal de la primera manga puede tener una porción roscada, la cual porción roscada de la primera manga puede tener tamaño y configuración adecuados para enganchar las roscas internas de la porción de la cabeza del dispositivo de osteosíntesis vertebral.

[0022] En otra versión, un colocador de implante puede tener tamaño y configuración adecuados para ser insertado dentro del pasaje de la cánula. El colocador de implante puede tener un vástago alargado, un extremo proximal, un extremo distal y una porción de enganche sobre el extremo distal de tamaño y configuración adecuados para enganchar un dispositivo de osteosíntesis vertebral y manipular el dispositivo de osteosíntesis vertebral con respecto a la cánula.

[0023] Se puede usar un dispositivo insertador de fijación para insertar una varilla de fijación dentro de las porciones de cabeza de los tornillos. En una versión, se puede practicar una incisión separada en el paciente a una distancia de la incisión empleada para insertar los tornillos. El dispositivo insertador de fijación puede estar acoplado a una varilla de fijación y se puede usar para insertar la varilla de fijación a través de la incisión separada y dentro del lado de la porción de la cabeza de los tornillos. En tal versión, el dispositivo insertador de fijación puede comprender un vástago alargado y un elemento móvil que tiene un extremo proximal, un extremo distal y una porción de enganche en el extremo distal para enganchar una varilla de fijación alargada. El elemento móvil puede ser dispuesto dentro del vástago alargado. Además, el dispositivo insertador de fijación puede comprender un mecanismo de actuación asociado de forma operativa con el elemento móvil. El mecanismo de actuación puede estar configurado para mover al elemento móvil entre una primera posición y una segunda posición.

[0024] En otra versión, el insertador de varilla se puede usar para colocar una varilla de fijación a través de la cánula de inserción dentro de la porción de la cabeza a

9

través del tope del tornillo. Una vez que la varilla de fijación se encuentra en su lugar, se puede disponer una tapa de entrabe que se puede disponer bajo la cánula de trabajo, el retractor o la cánula de inserción y enganchada a la porción de la cabeza de los tornillos de manera que la varilla de fijación se puede fijar allí.

[0025] El método para realizar un procedimiento menos invasivo, en una versión, puede comprender proporcionar una primera cánula que tiene una porción flexible, proporcionar una segunda cánula y proporcionar un primer y un segundo implantes. El primero y el segundo implantes pueden comprender una porción del fuste, una porción de la cabeza y un canal que pasa a través de la porción de la cabeza para recibir un dispositivo de fijación alargado. El método además puede comprender conectar la porción flexible de la primera cánula al primer implante y conectar la segunda cánula al segundo implante. Además, el primer implante puede ser insertado dentro de unas primeras vértebras y el segundo implante puede ser insertado dentro de unas segundas vértebras. Además, se puede insertar un dispositivo de fijación alargado dentro del canal de la porción de la cabeza del primero y el segundo implantes. El dispositivo de fijación alargado puede ser entrabado en la porción de la cabeza del primero y el segundo implantes. En una versión en la cual la porción flexible puede ser un par de brazos, el método además puede comprender asegurar a presión la porción de la cabeza del primer implante entre el par de brazos. Además, se puede insertar un colocador de implante dentro de por lo menos one de la primera y segunda cánulas para manipular la porción de la cabeza de por lo menos uno del primero y el segundo implantes con respecto a por lo menos una de la primera y segunda cánulas.

[0026] En otra versión, el método además puede comprender proporcionar un dispositivo insertador de fijación que tiene un vástago alargado, un elemento móvil dispuesto dentro del vástago alargado para engancha la varilla de fijación alargada, y un mecanismo de actuación asociado de forma operativa con el elemento móvil. El mecanismo de actuación puede estar configurado para mover el elemento móvil entre una primera posición y una segunda posición. El método además puede comprender la inserción de un primer implante y primera cánula a través de por lo menos una de una primera abertura y una primera incisión, y inserción de un segundo implante y una segunda cánula a través de por lo menos una de la primera abertura, la primera incisión y una segunda abertura. Además, el método puede comprender crear por lo menos una de una tercera incisión y una tercer abertura y usar el dispositivo insertador de fijación para colocar el dispositivo de fijación alargado a través de una de la tercera incisión y tercera abertura, y dentro del canal de la porción de la cabeza de por lo menos uno del primero y el segundo implantes.

[0027] En otra versión, el método para realizar un procedimiento menos invasivo puede comprender proporcionar una primera cánula que tiene una porción roscada, proporcionar una segunda cánula y proporcionar un primer y un segundo implantes. El primero y el segundo implantes pueden comprender una porción del fuste, una porción de la cabeza y un canal que pasa a través de la porción de la cabeza para recibir un dispositivo de fijación alargado. La porción de la cabeza del primer implante también puede tener roscas. El método además puede comprender engancha la porción roscada de la primera cánula a las roscas del primer implante y conectar la segunda cánula al segundo implante. Además, el primer implante puede ser insertado dentro de unas primeras vértebras y el segundo implante puede ser insertado dentro de unas segundas vértebras. Además, un dispositivo de fijación alargado puede ser insertado dentro del canal de la porción de la cabeza del primero y el segundo implantes. El dispositivo de fijación alargado puede ser entrabado en la porción de la cabeza del primero y el

19

segundo implantes.

[0028] En otra versión, el método puede comprender hacer una incisión e insertar una porción del fuste de un implante dentro de unas vértebras. El método además puede comprender enganchar la porción del fuste con un mecanismo de implantación. La porción de la cabeza puede ser enganchada con una cánula para formar una unidad, la cual puede ser insertada dentro de la incisión. Además, el método puede comprender enganchar la porción de la cabeza con el fuste del implante después de que la porción del fuste del implante ha sido insertado dentro de las vértebras.

Breve descripción de las ilustraciones

[0029] La presente invención se puede entender mejor haciendo referencia a las siguientes ilustraciones, en las cuales los numerales de referencia similares representan elementos similares. Las ilustraciones aparecen meramente a manera de ejemplos para ilustrar ciertas características que se pueden usar singularmente o en combinación con otras características y la presente invención no debe limitarse a las versiones que se muestran.

[0030] La FIG. 1 es una vista lateral de una versión ejemplar de un trócar y una versión ejemplar de una guía de alambre dispuesta en la columna vertebral;

[0031] La FIG. 2 es una vista en corte transverso parcial de una versión ejemplar de un insertador;

[0032] La FIG. 3 A es una vista lateral de una versión ejemplar de un dilatador;

[0033] La FIG. 3B es una vista superior del dilatador de la FIG. 3A a lo largo de A-A;

[0034] La FIG. 4A es una vista en corte transverso parcial de una versión ejemplar de una cánula de trabajo;

[0035] La FIG. 4B es una vista superior de la cánula de trabajo de la FIG. 4A

[0036] Las FIGS. 5A y 5B son vistas en perspectiva de una versión ejemplar de un retractor en una posición cerrada (FIG. 5A) y una posición abierta (FIG. 5B);

[0037] La FIG. 6A es una vista en corte transversal de una versión ejemplar de un tornillo;

[0038] La FIG. 6B es una vista superior de una versión ejemplar del tornillo de la FIG. 6A;

[0039] La FIG. 7 A es una vista en perspectiva de una versión ejemplar de una cánula de inserción;

[0040] La FIG. 7B es una vista en perspectiva de una versión ejemplar de una porción interna de la cánula de inserción de la FIG. 7A;

[0041] La FIG. 7C es una vista superior de la porción interna de la FIG. 7B;

[0042] La FIG. 7D es una vista en corte transverso parcial de una versión ejemplar de una porción externa de la cánula de inserción de la FIG. 7A;

[0043] La FIG. 7E es una vista en perspectiva de la porción externa de la FIG. 7D;

[0044] La FIG. 7F es una vista en perspectiva de la cánula de inserción de la FIG. 7A en una primera posición enganchando el tornillo de la FIG. 6A;

[0045] La FIG. 7G es una vista en perspectiva de la cánula de inserción de la FIG. 7A en una segunda posición enganchando el tornillo de la FIG. 6A;

[0046] La FIG. 7H es otra vista en perspectiva de la cánula de inserción de la FIG. 7A;

[0047] La FIG. 8A es una vista en perspectiva de otra versión ejemplar de una cánula de inserción;

[0048] La FIG. 8B es una vista en perspectiva de una versión ejemplar de una porción interna de la cánula de inserción de la FIG. 8A;

[0049] La FIG. 8C es una vista superior de la porción interna de la FIG. 8B;

[0050] La FIG. 8D es una vista en corte transverso parcial de una versión ejemplar de una porción externa de la cánula de inserción de la FIG. 8 A;

[0051] La FIG. 8E es una vista en perspectiva de la porción externa de la FIG. 8D;

[0052] La FIG. 9A es una vista en perspectiva de otra versión ejemplar de una cánula de inserción;

[0053] La FIG. 9B es una vista en perspectiva de una versión ejemplar de una porción de la cánula de inserción de la FIG. 9A;

[0054] La FIG. 9C es una vista superior de la porción de la FIG. 9B;

[0055] La FIG. 9D es una vista en perspectiva de una versión ejemplar una pieza alargada para insertar en la porción de la FIG. 9B;

[0056] La FIG. 10A es una vista en perspectiva de otra versión ejemplar de una cánula de inserción;

[0057] La FIG. 10B es una vista en corte transversal de una versión ejemplar de una porción externa de la cánula de inserción de la FIG. 10A;

[0058] La FIG. 10C es una vista en corte transversal de una versión ejemplar de una porción interna de la cánula de inserción de la FIG. 10A;

[0059] La FIG. 10D es una vista en corte transversal de la cánula de inserción de la FIG. 10A;

12

[0060] La FIG. 11A es una vista en perspectiva de otra versión ejemplar de una cánula de inserción;

[0061] La FIG. 1 IB es una vista en perspectiva de la cánula de inserción de la FIG. 11A enganchando el tornillo de la FIG. 6A;

[0062] La FIG. 12A es una vista en perspectiva de otra versión ejemplar de una cánula de inserción;

[0063] La FIG. 12B es una vista lateral de la cánula de inserción de la FIG. 12A enganchando el tornillo de la FIG. 6A;

[0064] La FIG. 13 A es una vista lateral de una versión ejemplar de un taladro;

[0065] La FIG. 13B es una vista lateral del taladro de la FIG. 13A siendo hincado dentro de la columna vertebral a través de una cánula;

[0066] La FIG. 13C y 13D son vistas laterales de una versión ejemplar de una broca del taladro de la FIG. 13 A;

[0067] La FIG. 14 es una vista lateral de una versión ejemplar de un colocador de implante;

[0068] La FIG. 15A es una vista lateral de una versión ejemplar de un destornillador;

[0069] La FIG. 15B es una vista lateral de una versión ejemplar de un vástago interno del destornillador de la FIG. 15A;

[0070] La FIG. 15C es una vista en corte transverso parcial de una versión ejemplar de una primera manga del destornillador de la FIG. 15 A;

[0071] La FIG. 15D es una vista en corte transversal de una versión ejemplar de una segunda manga del destornillador de la FIG. 15A;

[0072] La FIG. 15E es una vista lateral del destornillador de la FIG. 15A con una porción de mango a manera de ejemplo;

[0073] La FIG. 15F es una vista lateral del destornillador de la FIG. 15 A dispuesto en la cánula de inserción de la FIG. 12A y enganchando el tornillo de la FIG. 6A;

[0074] La FIG. 15G es una vista lateral de otra versión ejemplar de un destornillador;

[0075] La FIG. 16A es una vista en perspectiva de una versión ejemplar de un insertador de varilla;

[0076] La FIG. 16B es una vista en corte transverso parcial del insertador de varilla de la FIG. 16A;

[0077] La FIG. 16C es una vista lateral de una versión ejemplar de un elemento



móvil del insertador de varilla de la FIG. 16A;

[0078] La FIG. 17 es una vista lateral de otra versión ejemplar de un insertador de varilla enganchando cánulas de inserción y con una varilla dispuesta a través de los tornillos de la FIG. 6A;

[0079] La FIG. 18 es una vista lateral de otra versión ejemplar de un insertador de varilla;

[0080] La FIG. 19A es una vista en perspectiva de una versión ejemplar de una varilla siendo insertada dentro de las cánulas de inserción de la FIG. 11 A;

[0081] La FIG. 19B es una vista en perspectiva de otra versión ejemplar de una varilla siendo insertada dentro de las cánulas de inserción de la FIG. 12A;

[0082] La FIG. 20A es una vista lateral de una versión ejemplar de un impulsador;

[0083] La FIG. 20B es una vista lateral de una versión ejemplar del impulsador de la FIG. 20A dispuesto en la cánula de inserción de la FIG. 12A;

[0084] La FIG. 20C es una vista lateral de una versión ejemplar de una porción del fuste del tornillo de la FIG. 6A;

[0085] La FIG. 21 es una vista en perspectiva de una versión ejemplar de una tapa de entrabe del destornillador; y

[0086] La FIG. 22 es una vista en perspectiva de una versión ejemplar de un sistema de fijación adherido a la columna vertebral.

Descripción detallada

[0087] El sistema menos invasivo de la presente invención puede comprender medios para dilatar una incisión en un paciente (p.ej., dilatador secuencial, retractor), por lo menos una cánula de inserción/trabajo, una pluralidad de tornillos, por lo menos una varilla para conectar los tornillos, y un insertador de varilla. Sin embargo, ha de entenderse que las personas versadas en la materia técnica correspondiente reconocerán muchas modificaciones y sustituciones que se le pueden hacer a diversos elementos de la presente invención. Y, aunque se pueden describir los instrumentos e implantes en referencia a su implantación en las vértebras, también se pueden usar en otras cirugías en otras áreas del paciente.

A. Herramientas de dilatación

[0088] Se puede tomar una imagen radiográfica de la columna vertebral, incluidas las vértebras que van a recibir implantes. A partir de la imagen radiográfica, se puede ubicar un punto de inserción sobre la espalda del paciente. Entonces se puede practicar una incisión en la espalda del paciente para formar una abertura a través de la cual se puede usar el sistema menos invasivo. La abertura entonces se puede dilatar. La persona medianamente versada en la técnica entenderá que la dilatación de una abertura en el paciente puede ser llevada a cabo usando un gran número de dispositivos, incluidos

14

los que se describen en mayor detalle a continuación.

1. Trócar y guía de alambre

[0089] Como se muestra en la FIG. 1, un trócar 100 puede ser un elemento alargado 110 que tiene un extremo proximal 120 y un extremo distal 130. El trócar 100 puede ser insertado a través de la incisión en el paciente - por ejemplo, usando guía fluoroscópica - y puede enganchar una vértebra. El extremo distal 130 del trócar 100 puede tener una punta 135 para puncionar o formar un orificio través de la corteza de la vértebra. Además, el trócar 100 puede tener una porción frontal agrandada 102 sobre el extremo distal 130 del trócar 100. La porción frontal agrandada 102 puede ayudar a aumentar el tamaño de la abertura y crear un pasaje percutáneo hasta una vértebra. Y, en una versión alternativa, el extremo distal 130 del trócar 100 puede tener roscas (que no se muestran) para enganchar una vértebra y sostener el trócar 100 en su lugar sobre una vértebra.

[0090] Además, el extremo proximal 120 del trócar 100 puede tener un mango 125. Un mango 125 puede facilitar al operador el uso y manipulación del trócar 100. El mango 125 puede estar formado integralmente con el elemento alargado 110 o puede estar unido mecánicamente al extremo proximal 120. El mango puede ser radiolúcido de modo que puede ser invisible bajo observación fluoroscópica o cuando se usan rayos X. Además, el mango 125 puede ser removible. En una versión, el mango 125 puede tener forma de T. En otra versión, el mango 125 puede ser de forma esférica. Además, el trócar 100 puede comprender un canal 140 a través de él que se puede extender desde el extremo proximal 120 hasta el extremo distal 130.

[0091] Se puede insertar una guía de alambre o varilla 150 a través del canal 140 en el extremo proximal 120 del trócar 100 y disponerse en el orificio formado en el pedículo por el trócar 100. En una versión que tiene un mango 125, la guía de alambre 150 también se puede insertar a través del mango 125. Una guía de alambre 150, como la que se muestra en la FIG. 1, se puede usar para guiar varios dispositivos o implantes dentro de un paciente y hacia la columna vertebral. Por ejemplo, la guía de alambre 150 se puede usar para guiar dilatadores, cánulas de inserción/trabajo, un taladro, un destornillador e implantes (p.ej., tornillos de hueso) hasta una ubicación sobre la columna vertebral. Es de anotar que cualquier dispositivo de los aquí descritos puede ser insertado dentro de un paciente sin usar la guía de alambre 150. La guía de alambre 150 puede ser insertada a través del canal 140 hasta cuando engancha la vértebra. En lo sucesivo, se puede usar un martillo quirúrgico u otro instrumento percutor (que no se muestran) para introducir la guía de alambre 150 dentro del orificio formado por el trócar 100. De esta forma, la guía de alambre 150 puede ser anclada a la vértebra.

[0092] Para ayudar al operador a martillar la guía de alambre 150 dentro de una vértebra, la guía de alambre 150 puede comprender una tapa 152, la cual puede estar situada en un extremo proximal 154 de la guía de alambre 150. Dicha construcción puede ofrecerle al operador una superficie agrandada para golpear con el martillo u otro instrumento contra la guía de alambre 150. La tapa 152 puede estar hecha de metal, plástico, caucho o cualquier otro material que soporte los impactos repetidos. Además, la tapa 152 puede tener cualquier forma (p.ej., circular, poligonal, esférica) o tamaño. Además, la tapa 152 puede poderse enganchar con otro componente que se puede usar para implantar la guía de alambre 150 dentro del hueso.

[0093] La etapa de inserción del trócar 100/guía de alambre 150 se puede repetir

6
15

cualquier número de veces a través de incisiones separadas o la misma incisión, dependiendo del número de vértebras o de implantes que van a estar involucrados en el procedimiento que se está realizando.

2. Dilatador

[0094] Una vez que la guía de alambre 150 se encuentra en su lugar, se puede extraer el trócar 100 del cuerpo del paciente. Se puede usar un sistema dilatador secuencial como el revelado en la Solicitud de patente estadounidense No. 10/884.705 presentada el 2 de julio de 2004, con el título "Sistema dilatador secuencial", el contenido completo de la cual se incorpora a la presente mediante referencia, para agrandar la abertura en el paciente. Sin embargo, debe entenderse que se puede usar cualquier sistema dilatador con el sistema menos invasivo.

[0095] Se puede insertar un insertador de dilatador 200, como el que se muestra en la FIG. 2, sobre la guía de alambre 150 hasta el área quirúrgica próxima a una vértebra. El insertador de dilatador 200 puede comprender un vástago alargado 210, el cual puede tener un ánima central 212 en la cual se puede recibir la guía de alambre 150. El insertador de dilatador 200 puede tener un mango 216 en su extremo proximal 214 y una punta en forma de bala 220 en su extremo distal 218. El mango 216 puede ser removible para permitir que se inserten uno o más tubos dilatadores 350 (FIG. 3A) sobre el insertador de dilatador 200. Además, la punta en forma de bala 220 puede ayudar a agrandar la abertura y crear una vía percutánea agrandada hacia una vértebra. Sin embargo, la punta 220 puede ser de cualquier forma o y puede o no estar agrandada.

[0096] Una vez que el insertador de dilatador 200 se encuentra en su lugar, se pueden insertar uno o más tubos dilatadores 350 de diferentes tamaños como se muestra en la FIG. 3 A sobre el insertador de dilatador 200. Es de anotar que puede no usarse el insertador de dilatador 200 y que se pueden insertar uno o más tubos dilatadores 350 directamente sobre la guía de alambre 150. Los tubos dilatadores 350 pueden tener un vástago alargado 352 con un canal 354 a través de ellos de dimensiones y configuración apropiadas para recibir el insertador de dilatador 200 u otros dilatadores 350. Además, el tubo dilatador 350 puede tener marcas 355, que le pueden dar al operador una indicación visual de la profundidad del dilatador 350 dentro del cuerpo del paciente.

[0097] Se puede disponer un primer dilatador 350, el cual puede tener un diámetro interno D (FIG. 3B), sobre el insertador de dilatador 200 y llevarlo hasta el área quirúrgica próxima a una vértebra. Se entenderá, empero, que el insertador de dilatador 200 y un primer dilatador 350 se pueden conectar entre sí e insertarlos dentro del cuerpo como una sola unidad. Entonces se puede extraer el insertador 200 del primer dilatador 350. En lo sucesivo, se puede insertar un segundo dilatador 350 que tiene un diámetro interno mayor que el diámetro externo D' del primer dilatador 350 sobre el primer dilatador 350. Este proceso se puede repetir varias veces con dilatadores secuencialmente más grandes 350 hasta cuando la abertura está bien dilatada hasta el tamaño deseado por el cirujano y adecuado para realizar el procedimiento (p.ej., suficientemente grande para recibir implantes o instrumentos). Y, en una versión en la cual se pueden usar múltiples aberturas para un procedimiento, el proceso de dilatación se puede repetir para cada abertura.

[0098] En una versión, después de que el dilatador más grande se encuentra en su lugar, se puede disponer una cánula de trabajo 475 (FIGS. 4A y 4B) sobre los dilatadores 350 y bajarla hasta el área quirúrgica próxima a la vértebra que se va a

18

operar. La cánula de trabajo 475 puede tener un extremo proximal 476, el cual puede seguir siendo accesible para el cirujano, y un extremo distal 478, el cual, una vez insertada la cánula de trabajo 475, se puede disponer adyacente al área quirúrgica. Además, la cánula de trabajo 475 puede tener un canal 480 que se extiende desde un orificio 497 en el extremo proximal 476 hasta una abertura 498 en el extremo distal 478 a través del cual el operador puede insertar implantes e instrumentos quirúrgicos. La cánula de trabajo 475 puede tener un diámetro constante desde el extremo proximal 476 hasta el extremo distal 478. Además, la cánula de trabajo 475 puede tener un mango 482 en el extremo proximal 476 para permitirle al cirujano agarrar la cánula de trabajo 475 durante la cirugía o para permitir que la cánula de trabajo 475 sea conectada a la mesa de operaciones. De esta forma, la cánula de trabajo 475 se puede sostener estacionaria durante la cirugía.

[0099] Una vez que la cánula de trabajo 475 se encuentra en su lugar, todos los dilatadores 350 o la guía de alambre 150 se pueden extraer del cuerpo. En una versión, la guía de alambre 150 puede permanecer en su lugar para guiar implantes e instrumentos hasta el área quirúrgica. Sin embargo, cada dilatador 350, se puede extraer después de que se dispone un dilatador más grande encima de él. Se pueden practicar diferentes partes del procedimiento a través de diferentes cánulas de trabajo 475. Si la cánula de trabajo 475 es suficientemente grande y expone varias vértebras, todo el procedimiento se puede realizar a través de una única cánula de trabajo 475 (es decir, sin hacer otra abertura en el paciente). No obstante, también se pueden usar otros medios para dilatar una abertura además o en vez de los dilatadores 350 como, por ejemplo, un retractor.

3. Retractor

[00100] También se puede usar un retractor 500, como el revelado en la Solicitud de patente estadounidense No. ____ (legajo de apoderado No. 8932-804-999 (708716-999781)), presentada el 13 de agosto de 2004, con el título Retractor de múltiples hojas, el contenido completo del cual se incorpora a la presente mediante referencia, para agrandar una abertura en un paciente. En una versión, las hojas 502 del retractor 500 pueden estar dispuestas sobre por lo menos un dilatador 350 dentro de la abertura en una posición cerrada (FIG. 5A). En otra versión se puede insertar el retractor 500 directamente dentro de una abertura en el paciente sin usar un dilatador 350. Una vez que el retractor 500 se encuentra en la abertura en el paciente, los mangos 504 del retractor 500 se pueden oprimir acercándolos y las hojas 502 se pueden separar (FIG. 5B). Las hojas 502 se pueden asegurar en la posición abierta usando un mecanismo de entrabe 506. El mecanismo de entrabe 506 puede comprender una varilla roscada 508 y una tuerca 510. La tuerca 510 se puede girar sobre la varilla roscada 508 hasta cuando ésta engancha un mango 504. Con todo, se puede usar cualquier medio para asegurar el retractor 500 y mantenerlo en una posición abierta. Todos los procedimientos quirúrgicos siguientes se pueden llevar a cabo dentro de la abertura agrandada creada por las hojas 502 del retractor 500 (es decir, entre las hojas 502). La persona versada en la técnica apreciará que también se puede usar cualquier otro retractor conocido del estado de la técnica para agrandar una abertura en un paciente.

B. Instrumental de implantación

1. Tornillo de hueso

17

[00101] En una versión de la presente invención que se muestra en las FIGS. 6A y 6B, el implante que se va a insertar dentro de una vértebra puede ser un tornillo poliaxial 650. Sin embargo, se contempla que se puede usar cualquier tornillo con el sistema menos invasivo siempre y cuando el tornillo incorpore o pueda ser conectado a un canal receptor de varilla de tamaño y configuración adecuados para recibir una varilla vertebral. El tornillo de hueso 650 puede comprender una porción del fuste 654 y una porción de la cabeza 652 conectada de forma operativa a la porción del fuste 654. La porción del fuste 654 puede ser roscada y las roscas pueden ser golosas. El tornillo de hueso 650 puede ser poliaxial de manera que la porción de la cabeza 652 se articula y es giratoria con respecto a la porción del fuste 654. La porción del fuste 654 puede ser una pieza separada de la porción de la cabeza 652 y puede enganchar a la porción de la cabeza 652. La porción del fuste 654 también puede ser integral con la porción de la cabeza 652 de manera que no hay movimiento entre las dos porciones.

[00102] La porción del fuste 654 puede tener un extremo proximal 658 el cual puede ser recibido dentro de la porción de la cabeza 652. En una versión, la porción del fuste 654 puede ser asegurada a presión dentro de la porción de la cabeza 652. El extremo proximal 658 de la porción del fuste 654 también puede tener un receso de enganche de instrumento quirúrgico 674 como, por ejemplo, en forma de hexágono para recibir la porción hexagonal correspondiente un instrumento quirúrgico. Además, la porción del fuste 654 puede tener un canal axial central 660, el cual puede recibir una guía de alambre 150 de manera que el tornillo 650 puede ser guiado hasta el área quirúrgica próxima a una vértebra. Se pueden utilizar otras formas y configuraciones de la porción del fuste 654 y la porción de la cabeza 652 para obtener la rotación poliaxial entre la porción de la cabeza 652 y la porción del fuste 654.

[00103] Como se muestra en las FIGS. 6A y 6B, la porción de la cabeza 652 puede ser cilíndrica y puede comprender una porción de base 662 y dos brazos separados 664. Los brazos 664 pueden tener bordes biselados 668 y muescas 670 para enganchar instrumentos quirúrgicos (p.ej., las varias cánulas de inserción que se examinan más adelante). En una versión, los brazos 664 pueden tener roscas externas (que no se muestran) para enganchar varias cánulas de inserción u otros instrumentos quirúrgicos. La porción de la cabeza 652 también puede tener un ánima central 667. El ánima central 667 puede pasar a través de la porción de la cabeza 652 de manera que el extremo proximal 658 de la porción del fuste 654 se puede extender a través de una abertura distal 663 en el extremo distal 665 de la porción de la cabeza 652. Los brazos 664 pueden formar un canal 666 que puede hacer intersección con el ánima central 667. El canal 666 puede ser de cualquier forma (p.ej., forma de U) y puede recibir una varilla de fijación. Además, la porción de la cabeza 652 puede tener roscas internas 672 sobre las paredes del ánima 667 para enganchar roscas externas 680 correspondientes sobre una tapa 681 o un instrumento quirúrgico (p.ej., destornillador, cánula de inserción, etc.). La tapa 681 puede ser recibida dentro del ánima 667. Se pueden usar otras tapas que interactúan con diferentes mecanismos en el extremo proximal 671 de la porción de la cabeza 652 para retener la varilla de fijación dentro del tornillo de hueso.

2. Cánula de inserción

[00104] Se puede usar una cánula de inserción para insertar un implante (p.ej., tornillo, varilla de fijación). Sin embargo, la persona versada en la técnica ha de entender que no es necesario usar una cánula de inserción para todos los procedimientos. La cánula de inserción puede ser conectada a un tornillo 650 u otro(s) instrumento(s) (p.ej., un destornillador) y, como una sola unidad, puede ser insertada a través de la cánula de

18

trabajo 475 o la abertura creada por el retractor 500. En otra versión se pueden insertar el tornillo 650 u otro(s) instrumentos(s) dentro de la cánula de inserción una vez que la cánula de inserción ha quedado dispuesta dentro del paciente. En una versión en la cual se usa una guía de alambre 150, se pueden insertar la cánula de inserción, el tornillo 650, u otro instrumento (p.ej. destornillador) sobre la guía de alambre 150 hasta las vértebras.

[00105] El tipo de cánula de inserción que se use podrá depender, por ejemplo, de la preferencia del cirujano, la anatomía del paciente o los requisitos del procedimiento quirúrgico. En especial, la cánula de inserción elegida puede ser un factor del método por el cual se va a insertar la varilla de fijación dentro de un tornillo de hueso. En algunas versiones, la cánula de inserción puede estar diseñada para la inserción de la varilla de fijación desde el lado del tornillo de hueso. En estas versiones, la varilla de fijación puede ser insertada a través de una incisión que puede ser separada de la incisión a través de la cual se insertaron los tornillos de hueso dentro del paciente. En otras versiones, la cánula de inserción puede estar diseñada para la inserción de la varilla vertebral a través del tope de un tornillo de hueso. Y se puede insertar una varilla vertebral a través de la misma incisión que se usó para insertar los tornillos de hueso. En otras versiones, la cánula de inserción puede estar configurada para permitir el paso de una varilla ya sea desde el tope o desde el lado de un tornillo de hueso.

[00106] En una versión en la cual no se usan cánula de trabajo 475 ni retractor 500, la cánula de inserción se puede conectar al insertador 200 (el cual puede estar especialmente diseñado para que quepa dentro de la cánula de inserción) y puede ser insertado como una sola unidad con el insertador 200 a través de la incisión del paciente. Se puede usar una guía de alambre 150 para guiar la construcción insertador/cánula hasta una vértebra. Se pueden retirar el insertador 200 o la guía de alambre 150 (si se usa) de la cánula de inserción y todas las etapas de un procedimiento se llevarán a cabo a través de la cánula de inserción. Por ejemplo, se pueden insertar un taladro, un tornillo de hueso, un destornillador, una varilla de fijación y otros instrumentos quirúrgicos a través de la cánula de inserción. En otras versiones se puede insertar una cánula de inserción directamente dentro de una abertura en el paciente sin usar otros instrumentos adicionales. Así las cosas, la cánula de inserción puede cumplir las funciones de dilatación/retracción de una abertura.

[00107] No obstante, debe anotarse que se puede usar cualquier combinación de instrumentos (p.ej., trocar 100, guía de alambre 150, insertador 200, dilatador(es) 350, cánula de trabajo 475 o retractor 500) para ayudar a la inserción de una cánula de inserción dentro del cuerpo del paciente.

[00108] Para realizar un procedimiento menos invasivo se puede usar más de una cánula de inserción como las descritas más adelante, por ejemplo, para insertar tornillos de hueso 650 dentro de vértebras adyacentes y sostener y manipular los tornillos de hueso 650. Se pueden insertar las cánulas de inserción a través de incisiones separadas en el paciente o a través de la misma incisión. Por ejemplo, en una versión en la cual se puede usar una cánula de trabajo 475, incisiones separadas pueden tener cánulas de trabajo separadas 475 y se pueden insertar cánulas de inserción separadas a través de cada una de las cánulas de trabajo 475 hasta las vértebras. Debe apreciarse que si una cánula de trabajo 475 tiene tamaño suficiente, se pueden insertar múltiples cánulas de inserción dentro de la cánula de trabajo 475. Además, en una versión en la cual se puede usar un retractor 500, también se pueden insertar múltiples cánulas de inserción a través de la abertura creada por el retractor 500. En tales versiones, todo el procedimiento puede tener lugar a través de la cánula de trabajo 475 o el retractor 500.

19

[00109] Una ventaja de las cánulas de inserción puede ser que la orientación de la porción de la cabeza 652 puede ser visible a través del extremo proximal de cada cánula. De esta suerte, el cirujano puede verificar la ubicación de una varilla de fijación en el canal 666. Para mejorar todavía más la capacidad del cirujano de ver dentro del área quirúrgica, cualquiera de las cánulas de inserción descritas a continuación puede tener una fuente de luz. Además, las cánulas de inserción pueden comprender un sistema de succión-irrigación para extraer fluidos y tejidos que pueden estar obstruyéndole la visión del campo quirúrgico al cirujano. Además, se puede conectar un microscopio o endoscopio (que no se muestran) a las cánulas de inserción para dar una vista magnificada del campo quirúrgico. Y, cuando el procedimiento exige la estabilización de las cánulas de inserción, las cánulas de inserción se pueden conectar a uno de un número de aditamentos como, por ejemplo, el sistema de acceso y retractor de columna vertebral Synframe de SYNTHES®. Estos aditamentos se pueden conectar, por ejemplo, a la mesa de operaciones y sostener las cánulas de inserción en su lugar con respecto al paciente, con lo cual se elimina la necesidad de que un ayudante o instrumentadota sostenga las cánulas durante la operación.

[00110] Además, los componentes de cualquiera de las cánulas de inserción aquí descritas pueden estar hechos, por ejemplo, de metal, plástico, caucho, una combinación de materiales o un material compuesto. Por ejemplo, los componentes pueden estar hechos de acero inoxidable, titanio, aluminio, aleación, fibra de carbono, o un polímero (p.ej., cloruro de polivinilo (PVC), polietileno, poliésteres de varios tipos, policarbonato, metal cubierto de Teflón, poliéter éter cetona (PEEK), polietileno de peso molecular ultra alto (UHMWPE)). Y, los componentes de las cánulas de inserción pueden tener un recubrimiento anti-destello o pueden ser radiolúcidos. Además, los componentes de la cánula de inserción pueden fabricarse, por ejemplo, mediante fundición, extrusión, moldeado por inyección, moldeado por compresión, forja, torno, o moldeado de transferencia.

[00111] Se pueden considerar varios factores cuando se determina el material empleado para fabricar los varios componentes de las cánulas de inserción, incluidas la capacidad de soportar esterilización/limpieza (p.ej., en autoclave; o con productos empleados para la esterilización en los hospitales), peso, durabilidad, resistencia a las manchas (p.ej., de sangre o sustancias empleadas en cirugía) y la facilidad de agarre de los componentes, en especial cuando se hace con los guantes de látex que se suelen usar en cirugía.

[00112] Además, aunque los vástagos canulados de las cánulas de inserción descritas abajo se pueden ilustrar con corte circular, el corte puede ser de cualquier forma como, por ejemplo, ovalada, cuadrada, rectangular, triangular u otros polígonos.

a. Cánula de inserción lateral

[00113] Como se muestra en la FIG. 7A, una cánula de inserción 700 puede comprender un vástago canulado interno 710 recibido dentro de un vástago canulado externo 720. Además, como se ilustra en las FIGS. 7B y 7C, el vástago canulado interno 710 puede tener un extremo proximal 712, un extremo distal 714 y un ánima 716 que se extiende desde el extremo proximal 712 hasta el extremo distal 714. El ánima 716 puede definir un eje central 718 y puede tener dimensiones y configuración apropiadas para recibir un implante vertebral (p.ej., tornillo de hueso) o instrumentos quirúrgicos. El ánima 716 también puede estar configurada para ser dispuesta sobre la guía de alambre

20

150, el insertador 200 o por lo menos un dilatador 350. Se puede situar un canal o ranura 722 en el extremo distal 714 del vástago canulado interno 710 y se puede extender en un ángulo (p.ej., perpendicular) al eje central 718. El canal o ranura 722 puede tener forma de U (aunque se contemplan otras formas) y puede dar cabida a por lo menos una porción de una varilla de fijación la cual puede ser insertada a través de ella como se describirá en mayor detalle más adelante.

[00114] El vástago canulado interno 710 puede tener un diámetro interno, por ejemplo, de entre cerca de 3 mm y cerca de 20 mm y, más preferible, de entre cerca de 12 mm y cerca de 15 mm. Con todo, el diámetro interno puede ser de cualquier tamaño siempre y cuando que se pueda disponer un tornillo 650 u otra herramienta a través de ella. El vástago canulado interno 710 puede tener un diámetro externo, por ejemplo, de entre cerca de 3 mm y cerca de 20 mm y, más preferible, de entre cerca de 14 mm y cerca de 17 mm. Además, el vástago canulado interno 710 puede tener una longitud, por ejemplo, de entre cerca de 40 mm y cerca de 160 mm y, más preferible, de entre cerca de 110 mm y cerca de 130 mm. El canal o ranura 722 puede tener una anchura, por ejemplo, de entre cerca de 3 mm y cerca de 10 mm y, más preferible de entre cerca de 4 mm y cerca de 7 mm. El canal o ranura 722 también puede tener una altura, por ejemplo, de entre cerca de 3 mm y cerca de 20 mm y, más preferible, de entre cerca de 10 mm y cerca de 14 mm. Es de anotar que estas dimensiones también se le pueden aplicar al vástago canulado interno de la FIG. 8B que se examina más adelante.

[00115] Las FIGS. 7D y 7E ilustran una versión del vástago canulado externo 720. El vástago canulado externo 720 puede tener un extremo proximal 724, un extremo distal 726 y un ánima 728 que se extiende desde el extremo proximal 724 hasta el extremo distal 726. El ánima 728 puede definir un eje central 735 y puede ser de dimensiones y configuración apropiadas para recibir el vástago canulado interno 710. El vástago canulado externo 720 puede ser de longitud más corta que el vástago canulado interno 710 para permitir que toda la longitud del vástago canulado externo 720 se deslice a lo largo del exterior del vástago canulado interno 710 por razones que se tomarán aparentes más adelante. Y, el extremo distal 726 del vástago canulado externo 720 puede ahusarse hacia dentro para lograr un enganche estrecho con el extremo distal 714 del vástago canulado interno 710.

[00116] El vástago canulado externo 720 puede tener un diámetro interno, el cual puede ser mayor que diámetro externo del vástago canulado interno 710, y un diámetro externo, por ejemplo, de entre cerca de 3 mm y cerca de 20 mm y, más preferible, de entre cerca de 16 mm y cerca de 19 mm. Además, el vástago canulado externo 720 puede tener una longitud, por ejemplo, de entre cerca de 20 mm y cerca de 140 mm y, más preferible, de entre cerca de 70 mm y cerca de 80 mm. Es de anotar que estas dimensiones también se le pueden aplicar al vástago canulado externo de la FIG. 8E que se examina más adelante.

[00117] Con el fin de impedir la rotación del vástago canulado externo 720 con respecto al vástago canulado interno 710 o de mantener a los dos componentes alineados, el vástago canulado externo 720 puede tener por lo menos una proyección 740 (FIG. 7D) situada sobre una pared interior del ánima 728 para enganchar con por lo menos una ranura 750 (FIG. 7B) en la pared del vástago canulado interno 710. En una versión, la proyección 740 puede ser un tornillo, pin, o perno que pasa a través de la abertura 760 (FIG. 7F) para enganchar con un retén de resorte 752 al vástago canulado externo 720. Como alternativa, el vástago canulado interno 710 puede tener la proyección y el vástago canulado externo 720 puede tener la ranura. La proyección 740

2

se puede mover dentro de la ranura 750. También se prevén otros métodos de impedir la rotación o de mantener los vástagos 710,720 alineados. Por ejemplo, los vástagos interno y externo 710,720 pueden tener porciones correspondientes de pared plana.

[00118] Además, el extremo proximal 724 del vástago canulado externo 720 puede tener por lo menos una porción de mango para permitirle al operador mover el vástago canulado externo 720 a lo largo el vástago canulado interno 710. En el uso, el operador puede envolver sus dedos alrededor de las porciones de mango. Como se muestra en la versión de la FIG. 7E, el vástago 720 puede tener un par de magnos diametralmente opuestos 738. El mango 738 puede estar formado integralmente con el extremo proximal 724 o puede estar unido al mismo, por ejemplo, mediante soldadura, adhesivo o medios mecánicos (p.ej., tornillos, pernos). Además, similar al vástago canulado interno 710, el vástago canulado externo 720 puede tener un canal o ranura 727, la cual puede pasar a través de su extremo distal 726. El canal o ranura 727 puede estar alineado con el canal o ranura 722 del vástago canulado interno 710 de manera que por lo menos una porción de una varilla de fijación puede ser insertada a través de ella. El canal o ranura 727 puede tener una anchura, por ejemplo, de entre cerca de 3 mm y cerca de 10 mm y, más preferible de entre cerca de 5 mm y cerca de 8 mm. El canal o ranura 727 también puede tener una altura, por ejemplo, de entre cerca de 3 mm y cerca de 10 mm y, más preferible, de entre cerca de 5 mm y cerca de 8 mm. Es de anotar que el canal o ranura 727 dimensión también puede ser aplicable al canal o ranura 827 de la FIG. 8E que se examina más adelante.

[00119] Las FIGS. 7F y 7G ilustran la colocación de un tornillo de hueso 650 en la cánula de inserción 700. El tornillo de hueso 650 puede ser dispuesto en el ánima 716 en el extremo distal 714 del vástago canulado interno 710, y el tornillo 650 y la cánula 700 pueden ser insertados dentro del paciente como una sola unidad. En otro procedimiento en el cual la cánula 700 ya ha sido dispuesta en un paciente, el tornillo 650 puede ser insertado a continuación a través del ánima 716 desde el extremo proximal 712 hasta el extremo distal 714. Para fijar el tornillo de hueso 650 y, en particular, la porción de la cabeza 652 con respecto a la cánula 700, el vástago canulado externo 720 se puede mover desde una primera posición (FIG. 7F), en la cual el extremo distal 726 del vástago canulado externo 720 puede estar dispuesto más cerca del extremo proximal 712 del vástago canulado interno 710, hasta una segunda posición (FIG. 7G), en la cual el extremo distal 726 del vástago canulado externo 720 puede estar dispuesto más cerca del extremo distal 714 del vástago canulado interno 710. Antes de fijar el tornillo 650 con respecto a la cánula de inserción 700, el operador puede alinear los canales o ranuras 722,727 con el canal 666 de la porción de la cabeza 652 del tornillo de hueso 650.

[00120] El vástago canulado externo 720 puede estar provisto de un retén de resorte 752 (FIG. 7F), el cual puede flexionarse y enganchar un surco 756 en la primera posición y un surco 758 (FIG. 7B) en la segunda posición. En particular, una proyección (que no se muestra) del retén de resorte 752 puede pasar a través de la abertura 758 (FIG. 7E) del mango 738 para enganchar los surcos 756,758. Dicha construcción puede proporcionar una indicación táctil o audible al operador de que el vástago canulado externo 720 se encuentra en la primera o segunda posición con respecto al vástago canulado interno 710. En una versión, el enganche de la proyección del retén de resorte 752 a los surcos 756,758 puede asegurar el vástago canulado externo 720 en la primera o la segunda posición sobre el vástago canulado interno 710.

[00121] En la segunda posición que se muestra en la FIG. 7G, el extremo distal 726

29

del vástago canulado externo 720 puede empujar contra uno o más elementos flexibles 736. Esto, a su vez, puede dar lugar a que el elemento flexible 736 enganche los recesos 670 de la porción de la cabeza 652 del tornillo de hueso 650. Dicho enganche puede impedir el movimiento axial del tornillo 650 con respecto a la cánula de inserción 700. El vástago canulado externo 720 también puede empujar contra un brazo 737 (FIGS. 7A y 7H). El brazo 737 puede enganchar la porción de la cabeza 652 del tornillo 650 y, en particular, el brazo 737 puede caber dentro del canal 666 de la porción de la cabeza 652. En esa posición, el brazo 737 puede impedir el movimiento giratorio de la porción de la cabeza 652 del tornillo 650 con respecto a la cánula 700. Así las cosas, la porción de la cabeza 652 del tornillo de hueso 650 se puede fijar de forma axial y giratoria con respecto a la cánula 700, mientras que sigue permitiendo que la porción de la cabeza 652 haga pivote alrededor de la porción del fuste 654. Es de anotar que, en algunas versiones, el o los elementos flexibles 736 o el brazo 737 pueden fijar el movimiento axial o el giratorio del tornillo 650 con respecto a la cánula 700 antes de mover el vástago canulado externo 720 a la segunda posición. La cánula 700 puede ser utilizada por un operador para manipular la porción de la cabeza 652 de un tornillo de hueso 650 de manera que el canal 666 se puede alinear con el canal 666 de otro tornillo de hueso 650. Una vez que los canales 666 están alineados, se puede insertar un implante (p.ej., varilla de fijación) a través de los canales 666.

[00122] Además, con el fin de ayudar al operador a alinear la porción de la cabeza 652, el vástago canulado interno 710 puede ir provisto de una superficie plana 713, o marca o escala (que no se muestran). La superficie plana 713 puede estar dispuesta por fuera del cuerpo durante un procedimiento y puede dar una indicación visual al operador de la orientación de los canales o ranuras 722, 727 o del canal 666, el cual puede estar dispuesto dentro del cuerpo. La superficie plana 713 también puede ayudarle al operador a alinear los canales o ranuras 722, 727 con el canal 666 dentro del cuerpo.

[00123] La FIG. 8A muestra otra versión de una cánula de inserción - cánula 800. A semejanza de la cánula 700, la cánula de inserción 800 puede comprender un vástago canulado interno 810 recibido dentro de un vástago canulado externo 820. Como se muestra en las FIGS. 8B y 8C, el vástago canulado interno 810 puede tener un extremo proximal 812, un extremo distal 814 y un ánima 816 que se extiende desde el extremo proximal 812 hasta el extremo distal 814. El ánima 816 puede definir un eje central 818 y puede ser de dimensiones y configuración apropiadas para recibir un implante vertebral (p.ej., tornillo de hueso) o instrumentos quirúrgicos. Puede haber un canal o ranura 822 situado en el extremo distal 814 del vástago canulado interno 810 y se puede extender en un ángulo (p.ej., perpendicular) al eje central 818. El canal o ranura 822 pueden tener forma de U (aunque se contemplan otras formas) y puede dar cabida a por lo menos una porción de una varilla de fijación.

[00124] El extremo proximal 812 del vástago canulado interno 810 puede tener uno o más orificios 815. Los orificios 815 se pueden usar para conectar un mecanismo (que no se muestra) entre cánulas adyacentes 800 de manera que las cánulas pueden estar en una posición fija entre sí o pueden pivotar entre sí. En una versión, los orificios 815 se pueden usar para fijar un mecanismo de guía para guiar una varilla de fijación dentro del cuerpo. Cuando las cánulas fijas se manipulan, las cánulas 800 pueden impartir una fuerza de compresión o de distracción sobre las vértebras. El extremo proximal 812 puede estar configurado para asegurar una fuente de luz, la cual se puede usar para iluminar el campo quirúrgico a través del ánima 816. El extremo proximal 812 también puede estar configurado para enganchar otros dispositivos.

13

[00125] Las FIGS. 8D y 8E ilustran una versión del vástago canulado externo 820. El vástago canulado externo 820 puede tener un extremo proximal 822, un extremo distal 824 y un ánima 826 que se extiende desde el extremo proximal 822 hasta el extremo distal 824. El ánima 826 puede definir un eje central 828 y puede ser de dimensiones y configuración apropiadas para recibir el vástago canulado interno 810. El vástago canulado externo 820 puede ser de longitud más corta que el vástago canulado interno 810 para permitir que toda la longitud del vástago canulado externo 820 se deslice a lo largo del exterior del vástago canulado interno 810 por razones que serán detalladas más adelante. El extremo distal 824 del vástago canulado externo 820 puede ahusarse hacia dentro para hacer un enganche estrecho con el extremo distal 814 del vástago canulado interno 810.

[00126] El vástago canulado externo 820 también puede ir provisto de por lo menos una porción de enganche 830. La porción de enganche 830 puede tener por lo menos una proyección 836 (es decir, dentro del ánima 816) para enganchar una ranura 838 en la pared del vástago canulado interno 810. En una versión que tiene dos porciones de enganche 830, como FIG. 8E, una porción 830 puede ser flexible y la otra porción 830 puede ser fija con respecto al vástago canulado externo 820. La porción de enganche 830 puede ser flexible de manera que la proyección 836 puede entrar y salir a presión de las muescas 840, 842, 844. Dicha construcción puede impedir la rotación del vástago canulado externo 820 con respecto al vástago canulado interno 810 o mantener los vástagos interno y externo 810, 820 en una orientación particular (p.ej., mantener los canales o ranuras 822 y 827 alineados). Igual que sucede con la cánula 700, se prevén otros medios de alinear los vástagos 810, 820. Y, como la ranura 838 puede tener una o más muescas 840, 842, 844 para recibir la proyección 836, dicha construcción también puede permitir que el vástago canulado externo 820 se fije con respecto al vástago canulado interno 810 a intervalos especificados.

[00127] El tornillo de hueso 650 puede estar dispuesto en el ánima 816 en el extremo distal 814 del vástago canulado interno 810, y el tornillo 650 y la cánula 800 se pueden insertar dentro del paciente como una sola unidad. En otro procedimiento en el cual la cánula 800 ya ha sido dispuesta en el paciente, el tornillo 650 se puede insertar a continuación por el ánima 816 desde el extremo proximal 812 hasta el extremo distal 814.

[00128] El tornillo de hueso 650 puede ser fijado a la cánula 800 de forma similar a como se fija a una cánula 700 ya descrita. El vástago canulado externo 820 se puede desplazar desde una primera posición, en la cual la proyección 836 de la porción de enganche 830 engancha la muesca 840, hasta una segunda posición, en la cual la proyección 836 de la porción de enganche 830 engancha la muesca 842 o 844. Antes de desplazar el vástago canulado externo 820 a la segunda posición, el operador puede alinear los canales o ranuras 822, 827 con el canal 666 de la porción de la cabeza 652 del tornillo de hueso 650.

[00129] En la segunda posición (que no se muestra), el extremo distal 824 del vástago canulado externo 820 puede empujar contra por lo menos un elemento flexible 832. No obstante, es de anotar que se pueden usar múltiples elementos flexibles. Esto, a su vez, puede dar lugar a que el elemento flexible 832 y, por consiguiente, la proyección 834 enganchen los recesos 670 de la porción de la cabeza 652 del tornillo de hueso 650. El elemento flexible 832 puede impedir el movimiento axial del tornillo 650 con respecto a la cánula de inserción 800. Además, el vástago canulado externo 820 puede empujar contra un brazo 837 (FIG. 8A). El brazo 837 puede enganchar la porción de la

cabeza 652 del tornillo 650 y, en particular, el brazo 837 puede caber dentro del canal 666 de la porción de la cabeza 652. En dicha posición, el brazo 837 puede impedir el movimiento giratorio de la porción de la cabeza 652 del tornillo 650 con respecto a la cánula 800. Así las cosas, la porción de la cabeza 652 del tornillo de hueso 650 se puede fijar en los sentidos axial y giratorio con respecto a la cánula 800. Al mismo tiempo, la porción de la cabeza 652 puede ser capaz de pivotear cerca del extremo proximal 658 de la porción del fuste 654. Es de anotar que, en algunas versiones, el o los elementos flexibles 832 o el brazo 837 pueden fijar el movimiento axial o el giratorio del tornillo 650 con respecto a la cánula 800 antes de mover el vástago canulado externo 820 a la segunda posición.

[00130] La cánula de inserción 800 puede ser utilizada por un operador para manipular la porción de la cabeza 652 de un tornillo de hueso 650 de manera que el canal 666 se puede alinear con un canal 666 de otro tornillo de hueso 650 y que un implante (p.ej., varilla de fijación) puede ser insertado a través de los canales 666. El vástago canulado interno 810 puede tener un canal 813, el cual puede estar orientado en la misma dirección de los canales o ranuras 822 o 827. Además, el vástago canulado interno 810 puede estar provisto de una superficie aplanada 812a, la cual puede estar situada sobre el lado del vástago canulado interno 810 a través del cual pasan el canal o la ranura 822. El canal 813 o la superficie aplanada 812a pueden estar dispuestos por fuera del cuerpo durante el procedimiento y ofrecer al operador un indicio visual de la orientación de los canales o ranuras 822, 827 o del canal 666 dentro del cuerpo. Dicha construcción también puede ayudar al operador a alinear los canales o ranuras 822, 827 con el canal 666 en el cuerpo.

[00131] La FIG. 9A ilustra otra versión de una cánula de inserción – la cánula 900. El sistema 900 puede comprender un vástago canulado 910 y una pieza alargada 920. Como se muestra en las FIGS. 9B y 9C, el vástago canulado 910 puede tener un extremo proximal 912, un extremo distal 914, y un ánima 916 con un eje 918 que se extiende desde el extremo proximal 912 hasta el extremo distal 914. Un canal o ranura 928 puede pasar a través del extremo distal 914 del vástago canulado 910 de manera que por lo menos una porción de una varilla de fijación puede pasar a través de ella. El vástago canulado 910 también puede tener un receso 922, el cual se puede extender entre el extremo proximal 912 y el extremo distal 914 y el cual puede sostener una pieza alargada 920 (FIG. 9D) en su interior. La forma del receso 922 como se muestra en la FIG. 9C puede estar diseñada para recibir la forma correspondiente de la pieza alargada 920 de manera que la pieza alargada 920 puede desplazarse arriba y abajo en el receso 922, pero no puede ser extraída del receso en una dirección transversal al eje 918. Además, el receso 922 puede tener una ranura 924 para que enganche una proyección (que no se muestran) de la pieza alargada 920. Esta construcción puede impedir que la pieza alargada 920 se separe o tuerza con respecto al vástago canulado 910 y puede guiar el desplazamiento de la pieza alargada 920 dentro del receso 922.

[00132] El vástago canulado 910 puede tener un diámetro interno, por ejemplo, de entre cerca de 3 mm y cerca de 20 mm y, más preferible, de entre cerca de 12 mm y cerca de 15 mm. Sin embargo, el diámetro interno puede ser de cualquier tamaño siempre y cuando se puedan disponer un tornillo 650 u otros instrumentos través de él. El vástago 910 puede tener un diámetro externo, por ejemplo, de entre cerca de 3 mm y cerca de 20 mm y, más preferible, de entre cerca de 15 mm y cerca de 18 mm. Además, el vástago canulado 910 puede tener una longitud, por ejemplo, de entre cerca de 40 mm y cerca de 160 mm y, más preferible, de entre cerca de 110 mm y cerca de 130 mm. El canal o ranura 928 puede tener una anchura, por ejemplo, de entre cerca de 3 mm y cerca

123

de 10 mm y, más preferible de entre cerca de 5 mm y cerca de 8 mm. El canal o la ranura 928 también pueden tener una altura, por ejemplo, de entre cerca de 3 mm y cerca de 20 mm y, más preferible, de entre cerca de 12 mm y cerca de 16 mm.

[00133] La pieza alargada 920, como se muestra en la FIG. 9D, puede comprender un extremo proximal 930 y un extremo distal 932. La pieza alargada 920 puede tener una longitud, por ejemplo, de entre cerca de 20 mm y cerca de 140 mm y, más preferible, de entre cerca de 110 mm y cerca de 130 mm. Además, la pieza alargada 920 puede tener una porción agrandada 934, la cual puede darle al operador una porción para actuar la pieza alargada 920. La porción agrandada 934 puede tener un tratamiento de superficie, como nudosidades, para mejorar el agarre del operador sobre la pieza 920.

[00134] El tornillo de hueso 650 puede ser dispuesto en el ánima 916 en el extremo distal 914 del vástago canulado 910, y el tornillo 650 y la cánula 900 se pueden insertar dentro del paciente como una sola unidad. En otro procedimiento en el cual la cánula 900 ya ha sido dispuesta en el paciente, el tornillo 650 se puede insertar a continuación por el ánima 916 desde el extremo proximal 912 hasta el extremo distal 914. El operador puede orientar el canal o ranura 928 con el canal 666 de la porción de la cabeza 652 del tornillo de hueso 650. Para fijar el tornillo de hueso 650 con respecto a la cánula 900, el extremo distal 932 de la pieza alargada 920 puede enganchar un elemento flexible 927. En dicha posición, la pieza alargada 920 puede empujar el elemento flexible 927 hacia la porción de la cabeza 652 del tornillo de hueso 650 de manera que el elemento flexible 927 engancha los recesos 670 de la porción de la cabeza 652. Así las cosas, la porción de la cabeza 652 del tornillo de hueso 650 se puede fijar con respecto a la cánula 900. Es de anotar que en algunas versiones, el elemento flexible 927 puede fijar el movimiento axial del tornillo 650 con respecto a la cánula 900 antes de que la pieza alargada 920 enganche el elemento 927. La porción de la cabeza 652 puede pivotear con respecto al extremo proximal 658 de la porción del fuste 654. Esto puede permitirle al operador manipular la porción de la cabeza 652 en preparación para la inserción de una varilla de fijación.

[00135] La FIG. 10A ilustra una cánula 1000 la cual, de manera similar a las cánulas arriba descritas, se puede usar para sostener un tornillo 650. Como se muestra en las FIGS. 10A-10D, la cánula 1000 puede comprender un vástago canulado interno 1010 y un vástago canulado externo 1020. El vástago canulado interno 1010 puede tener un extremo proximal 1012, un extremo distal 1014 y un ánima 1016 que se extiende desde el extremo proximal 1012 hasta el extremo distal 1014. El extremo distal 1014 del vástago canulado interno 1010 puede tener una porción roscada externa 1015 para enganchar las roscas internas 672 de la porción de la cabeza 652 del tornillo 650. El extremo proximal 1012 puede tener un tratamiento de superficie, por ejemplo nudosidades, para facilitar el agarre de la cánula 1000. Además, el extremo proximal 1022 puede tener una porción aplanada, ranura o marca (que no se muestran), los cuales pueden indicar la orientación del canal 666 del tornillo de hueso 650.

[00136] El vástago canulado interno 1010 puede tener un diámetro interno, por ejemplo, de entre cerca de 3 mm y cerca de 20 mm y, más preferible, de entre cerca de 7 mm y cerca de 11 mm. El vástago interno 1010 puede tener un diámetro externo, por ejemplo, de entre cerca de 3 mm y cerca de 20 mm y, más preferible, de entre cerca de 10 mm y cerca de 12 mm. Además, el vástago canulado interno 1010 puede tener una longitud, por ejemplo, de entre cerca de 40 mm y cerca de 160 mm y, más preferible, de entre cerca de 110 mm y cerca de 130 mm.

26

[00137] Como se muestra en la FIG. 10D, un inserto 1032 puede estar dispuesto dentro del vástago canulado interno 1010. El inserto 1032 puede comprender digitaciones 1034 para enganchar un instrumento quirúrgico (p.ej., destornillador) insertado dentro del ánima 1016 del vástago canulado interno 1010. Como tal, se puede introducir a presión un instrumento quirúrgico dentro del extremo proximal 1012 del vástago canulado interno 1010 mientras que, al mismo tiempo, se puede girar allí dentro. El inserto 1032 también puede tener una proyección 1036 para enganchar una porción de un instrumento quirúrgico.

[00138] El vástago canulado externo 1020 puede estar dispuesto sobre el vástago canulado interno 1010 y puede ser móvil allí. El vástago canulado externo 1020 puede tener un extremo proximal 1022, un extremo distal 1024 y un canal 1025 a través de él que se extiende desde el extremo proximal 1022 hasta el extremo distal 1024. El vástago canulado externo 1020 puede tener una o más proyecciones 1038 para enganchar una o más muescas 1040 del vástago canulado interno 1010. En una versión, la proyección 1038 puede ser una proyección anular que se extiende alrededor de toda la superficie interna del vástago canulado externo 1020. Además, el receso 1040 puede ser un receso anular en la periferia externa del vástago canulado interno. Tal construcción puede permitir que el vástago canulado externo 1020 se desplace axialmente con respecto al vástago canulado interno 1010.

[00139] Además, el diámetro externo del vástago canulado externo 1020 puede ser igual al diámetro externo de la porción de la cabeza 652 del tornillo 650. En una construcción en la cual el diámetro del vástago canulado externo 1020 puede ser igual que el diámetro de la porción de la cabeza 652, la porción distal 1024 del vástago canulado externo 1020 puede descansar contra los bordes biselados 668 de la porción de la cabeza 652 del tornillo 650. En otra versión, el vástago canulado externo 1020 puede tener un diámetro, el cual puede ser mayor que el diámetro de la porción de la cabeza 652 del tornillo 650.

[00140] El vástago canulado externo 1020 puede tener un diámetro interno, el cual puede ser mayor que el diámetro externo del vástago canulado interno 1010, y un diámetro externo, por ejemplo, de entre cerca de 3 mm y cerca de 20 mm y, más preferible, de entre cerca de 12 mm y cerca de 15 mm. Además, el vástago canulado externo 1020 puede tener una longitud, por ejemplo, de entre cerca de 20 mm y cerca de 140 mm y, más preferible, de entre cerca de 100 mm y cerca de 110 mm.

[00141] Para fijar el tornillo de hueso 650 con respecto a la cánula 1000, la porción externa roscada 1015 del vástago canulado interno 1010 puede enganchar a la porción interna roscada 672 de la porción de la cabeza 652 del tornillo 650 (FIG. 6A). No obstante, debe decirse que se prevén más medios para enganchar el vástago canulado interno 1010 al tornillo de hueso 650. El vástago canulado externo 1020 puede estar en su posición trasera con el extremo proximal 1022 del vástago canulado externo 1020 enganchando el extremo proximal 1012 del vástago canulado interno 1010, como se muestra en la FIG. 10D. Una vez que el vástago canulado interno 1010 tiene enganchada la porción de la cabeza 652, el vástago canulado externo 1020 se puede desplazar por el vástago canulado interno 1010 de manera que la proyección 1038 se desplace dentro del receso 1040 y el extremo distal 1024 del vástago canulado externo 1020 engancha la porción de la cabeza 652 del tornillo 650. En particular, como se muestra en la FIG. 10A, el vástago canulado externo 1020 puede tener porciones extendidas 1026, las cuales se pueden insertar dentro del espacio que queda entre los brazos paralelos 664 de la porción de la cabeza 652 (es decir, dentro de la parte superior del canal 666).

Entonces se puede fijar el tornillo de hueso 650 de forma axial y giratoria con respecto a la cánula 1000.

b. Lado o tope de la cánula de inserción

[00142] Las FIGS. 11A and 11B ilustran una cánula de inserción 1100, la cual se puede usar para la inserción de una varilla desde el tope o el lado de un tornillo 650 (es decir, el tornillo 650 puede ser cargado desde el tope o desde el lado). La cánula 1100 puede comprender un elemento alargado 1110 que tiene un extremo proximal 1112, un extremo distal 1114 y un canal 1116 que se extiende desde el extremo proximal 1112 hasta el extremo distal 1114. Además, la cánula 1100 puede tener una primera ranura longitudinal 1122, la cual puede intersectar el canal 1116 y la cual se puede extender desde el extremo proximal 1112 hasta el extremo distal 1114. No obstante, la ranura 1122 puede cubrir cualquier longitud del elemento alargado 1110 y puede terminar a una distancia del extremo proximal 1112. Además, la cánula 1100 puede tener una segunda ranura longitudinal 1123, la cual también puede intersectar el canal 1116. La segunda ranura 1123 puede ser más corta, más larga o de la misma longitud que la primera ranura 1122. Se debe apreciar que la segunda ranura 1123 puede ser innecesaria. La(s) ranura(s) 1122, 1123 pueden permitir la inserción de una varilla a través del canal 1116 y dentro de un tornillo 650.

[00143] El extremo distal 1114 de la cánula de inserción 1100 puede enganchar la porción de la cabeza 652 del tornillo 650 (FIG. 11B). Por ejemplo, el extremo distal 1114 puede tener proyecciones (que no se muestran) sobre paredes internas 1125 del elemento alargado 1110 para enganchar los recesos 670 de la porción de la cabeza 652. Como alternativa, el extremo distal 1114 puede enganchar flojamente la porción de la cabeza 652. En general, la cánula 1100 se puede usar para manipular la porción de la cabeza 652 del tornillo 650 de manera que un se puede insertar un dispositivo de fijación y fijarlo a la porción de la cabeza 652. Además, el extremo proximal 1112 puede tener un mango 1124 para agarrar y manipular la cánula 1100. Y el mango 1124 puede tener una porción de fijación 1129 para fijar la cánula 1100 a, por ejemplo, la mesa de operaciones.

[00144] La FIG. 12A ilustra otra versión de una cánula de inserción, la cual se puede usar para insertar una varilla vertebral desde el tope o el lado de un tornillo de hueso 650. La cánula de inserción 1200 puede comprender un extremo proximal 1202, un extremo distal 1204, y un canal 1206 que se extiende a través de la cánula 1200 desde el extremo proximal 1202 hasta el extremo distal 1204. Además, la cánula 1200 puede comprender por lo menos una ranura 1208 que intersecta el canal 1206. La(s) ranura(s) 1208 puede(n) permitir insertar una varilla a través del canal 1206 y dentro del tornillo 650. Como se muestra en la FIG. 12A, en una versión con más de una ranura 1208, las ranuras 1208 pueden definir dos brazos 1210 y 1212. Dicha construcción puede dar lugar a que el brazo 1210 y 1212 sea flexible de manera que un tornillo 650 y, específicamente, la porción de la cabeza 652 se pueda asegurar a presión entre los brazos 1210 y 1212 (FIG. 12B). Como alternativa, las ranuras 1208 pueden permitir insertar una varilla desde el lado de un tornillo 650. Las ranuras 1208 se pueden extender desde el extremo distal 1204 de la cánula 1200 hasta una posición situada a una distancia del extremo proximal 1202. En una versión con más de una ranura 1208, las ranuras 1208 pueden tener la misma o diferente longitud.

[00145] Además, el extremo proximal 1202 puede tener un tratamiento de superficie, como nudosidades, o puede tener un mango para mejorar el agarre de la de la

18

cánula 1200 por parte del operador. Además, los brazos 1210 o 1212 pueden tener proyecciones 1214 para enganchar el receso 670 de la porción de la cabeza 652 del tornillo 650. Cuando el tornillo 650 es enganchado por la cánula 1200 como se muestra en la FIG. 12B, el tornillo 650 se puede fijar de manera que la porción de la cabeza 652 puede desplazarse en sentido giratorio (es decir, puede girar dentro de la cánula 1200), pero no en el sentido axial con respecto a una cánula 1200. En una versión, el tornillo 650 puede ser fijo con respecto a una cánula de inserción 1200 de manera que también se puede impedir el movimiento giratorio. La cánula 1200 se puede usar para pivotear la porción de la cabeza 652 con respecto a la porción del fuste 654.

[00146] La cánula de inserción 1100,1200 puede tener un diámetro interno, por ejemplo, de entre cerca de 3 mm y cerca de 20 mm y, más preferible, de entre cerca de 12 mm y cerca de 16 mm. Es de anotar que el diámetro interno de las cánulas 1100,1200 puede ser de cualquier tamaño siempre y cuando que se pueda disponer un tornillo 650 u otros instrumentos a través de ella. La cánula de inserción 1100,1200 puede tener un diámetro externo, por ejemplo, de entre cerca de 3 mm y cerca de 20 mm y, más preferible, de entre cerca de 14 mm y cerca de 17 mm. Además, las cánulas 1100,1200 pueden tener una longitud, por ejemplo, de entre cerca de 40 mm y cerca de 200 mm y, más preferible, de entre cerca de 140 mm y cerca de 160 mm. Las ranuras 1208 pueden tener una anchura, por ejemplo, de entre cerca de 3 mm y cerca de 10 mm y, más preferible de entre cerca de 5 mm y cerca de 8 mm. Las ranuras 1208 también pueden tener una altura, por ejemplo, de entre cerca de 30 mm y cerca de 160 mm y, más preferible, de entre cerca de 110 mm y cerca de 130 mm.

3. Taladro

[00147] Se puede usar un taladro 1350 (FIG. 13A) para crear una cavidad en las vértebras dentro de la cual se puede insertar un tornillo 650. El taladro 1350 puede ser dispuesto dentro de la cánula de trabajo 475, el retractor 500 o una cánula de inserción y desplazarlo hacia abajo hasta el campo quirúrgico. Por ejemplo, en una técnica en la cual se usa una guía de alambre 150, como se muestra en la FIG. 13B, el taladro 1350 puede ser canulado y puede ser guiado por la guía de alambre 150 a lo largo de una cánula de inserción. El taladro 1350 también puede ser guiado por una guía de alambre 150 a lo largo de una cánula de trabajo 475 o un retractor 500.

[00148] Como se ilustra en la FIG. 13A, el taladro 1350 puede comprender una broca 1352 y un mango 1362. La broca 1352 y el mango 1362 pueden ser una pieza integral o dos piezas conectadas entre sí. Por ejemplo, la broca 1352 puede conectarse al mango 1362 por medio de un acople 1364. El mango 1362 se puede usar para taladrar manualmente un orificio en una vértebra. El mango 1362 puede tener forma de T, esférica, elíptica o cualquier otra forma. Sin embargo, ha de anotarse que el taladro 1350 puede no tener un mango 1362 sino que, más bien, la broca 1352 se puede conectar a un taladro eléctrico. Así las cosas, la broca 1352 se puede operar con electricidad o aire comprimido.

[00149] Como se muestra en las FIGS. 13C y 13D, la broca 1352 puede tener un vástago 1361, una porción conectora 1354 sobre el extremo proximal 1355 del vástago 1361 y una punta 1356 en el extremo distal 1357 del vástago 1361. Además, la broca 1352 puede tener un ánima central 1358 para aquellos procedimientos en los cuales el operador puede desear usar una guía de alambre 150. El vástago 1361 puede tener un diámetro uniforme o puede tener una porción que tiene un diámetro mayor. Además, la porción conectora 1354 puede ser fijada a un mango como se describió arriba o puede

29

ser conectada a un taladro de poder. La punta 1356 de la broca 1352 puede tener una configuración similar a la de otras brocas para cortar hueso conocidas de las personas versadas en la técnica.

[00150] Además, en una versión, se puede situar una ventana 1364 entre el extremo proximal 1354 y el extremo distal 1356 y permitirle al operador ver, por ejemplo, la guía de alambre 150 el tejido óseo pasando a través del ánima central 1358 de la broca 1352. Además, el vástago 1361 puede comprender marcas 1362 espaciadas a intervalos definidos. Dichas marcas 1362 le pueden permitir al operador vigilar la profundidad de la broca 1352 dentro del tejido óseo.

[00151] En el uso, después de que el taladro 1350 ha sido insertado dentro de una cánula de trabajo 475, el retractor 500 o la cánula de inserción y dispuesto en las proximidades de una vértebra, el taladro 1350 puede ser girado manualmente por el mango 1362 o con electricidad o aire comprimido por un taladro de poder para formar una cavidad en la cual se puede anclar un implante, como el tornillo 650.

[00152] No obstante, la persona versada en la técnica entenderá que se prevé cualquier medio para crear una cavidad en el hueso. Por ejemplo, el operador puede usar una lezna, una sonda o una tarraja en lugar o además del taladro 1350 a para crear la cavidad en las vértebras. Además, en algunas versiones, un tornillo 650 puede ser insertado directamente dentro del hueso sin usar un taladro o u otra herramienta para crear cavidades.

4. Colocador de implante

[00153] La FIG. 14 ilustra un colocador 1450, el cual se puede usar para orientar un tornillo de hueso 650 dentro de una cánula de trabajo 475, un retractor 500 o una cánula de inserción. El colocador 1450 puede comprender un vástago 1452 y una porción delantera 1454 conectada de forma operativa al vástago 1452. La porción delantera 1454 puede estar configurada para enganchar la porción de la cabeza 652 del tornillo 650 o el extremo proximal 658 de la porción del fuste 654. En particular, la porción frontal 1454 puede tener una proyección 1456 para enganchar el receso 674 y una porción 1458 para enganchar el canal 666 de la porción de la cabeza 652. El colocador 1450 también puede tener un mango 1460, el cual se puede conectar sobre el vástago 1452 para aparear la orientación de la porción 1458 en el canal 666. Por esta razón, cuando la porción 1458 engancha el canal 666 del tornillo 650, el mango 1460 se puede alinear con la dirección del canal 666. Dicha construcción puede darle al operador una indicación visual fuera del cuerpo de la orientación del canal 666 dentro del cuerpo. El mango 1460 puede ser alineado con los indicadores visuales (p.ej., superficie plana 713, superficie aplanada 812a) sobre las cánulas de inserción para alinear el o los canales de las cánulas de inserción con el canal 666.

[00154] En el uso, el colocador 1450 puede enganchar el tornillo de hueso 650 después de que el tornillo 650 ha sido dispuesto dentro de una cánula de trabajo 475, retractor 500 o cánula de inserción. Como alternativa, el colocador 1450 puede ser utilizado para insertar un tornillo 650 por una cánula de trabajo 475, retractor 500 o cánula de inserción. El operador puede manipular el colocador 1450 para hacer girar la porción de la cabeza 652 del tornillo 650. Por ejemplo, el colocador 1450 puede ser utilizado para orientar el canal 666 con los canales correspondientes de una cánula de inserción antes de fijar la orientación de la porción de la cabeza 652 con respecto a una cánula de inserción o la inserción de una varilla de fijación. Como alternativa, el

3

colocador 1450 puede ser utilizado para manipular la porción de la cabeza 652 del tornillo 650 después de que la porción de la cabeza 652 ya ha quedado fijada con respecto a la cánula de inserción. De esta forma, el colocador 1450 se puede usar para alinear canales 666 de múltiples tornillos 650 de manera que se pueda insertar una varilla de fijación a través de ellos.

5. Destornillador

[00155] Se puede disponer un destornillador 1500 dentro de la cánula de trabajo 475, retractor 500, o cánula de inserción 700, 800, 900, 1100, 1200 y puede enganchar un tornillo 650. Como se muestra en las FIGS. 15A hasta 15D, el destornillador 1500 puede comprender un vástago 1510, una manga de entrabe 1520 y una manga de agarre 1530. El vástago 1510 puede tener una porción de enganche 1516 en un extremo distal 1514 y una porción de acople 1513 en un extremo proximal 1512. Además, el vástago 1510 puede ser canulado (es decir, que tiene un canal (que no se muestran) a través de él para aceptar, por ejemplo, una guía de alambre 150). Como se muestra en la FIG. 15B, la porción de enganche 1516 puede tener forma hexagonal para enganchar el reccso 674 del tornillo 650. Y, el extremo distal 1514 también puede tener por lo menos un hombro 1518 para enganchar el canal en forma de U de la porción de la cabeza 652 del tornillo 650.

[00156] Además, la porción de acople 1513 se puede acoplar a una porción de mango, como un mango 1515 (FIG. 15E) para la operación manual del destornillador 1500. El mango 1515 puede tener forma de T o cualquier otra forma. En una versión en la cual el destornillador 1500 puede ser canulado, el mango 1515 también puede tener un canal (que no se muestra) que pasa a través de él y que puede alinearse con el canal que atraviesa el vástago 1510 de manera que a través de él se puede insertar una guía de alambre 150. Como alternativa, la porción de acople 1513 puede se puede conectar a un dispositivo que tiene un motor para hacer girar al destornillador 1500, por ejemplo, un taladro de poder. El mango 1515 puede ser dispuesto sobre el vástago 1510 para que se corresponda con la orientación de los hombros 1518. En consecuencia, cuando los hombros 1518 enganchan el canal 666 del tornillo 650, el mango 1515 puede ser alineado con la dirección del canal 666. Dicha construcción le puede dar al operador un indicador visual fuera del cuerpo de la orientación del canal 666 dentro del cuerpo. El mango 1515 puede ser alineado con indicadores visuales (p.ej., superficie plana 713, superficie aplanada 812a) situados sobre las cánulas de inserción para alinear el o los canales de las cánulas de inserción con el canal 666.

[00157] La FIG. 15C muestra la manga de entrabe 1520. El vástago 1510 puede ser dispuesto dentro de un canal 1528 de la manga de entrabe 1520 de manera que la manga de entrabe 1520 puede deslizarse a lo largo el vástago 1510. La manga de entrabe 1520 puede comprender un extremo de agarre 1522 y un extremo de enganche de tornillo 1524. El extremo de agarre 1522 puede tener una superficie 1523, la cual puede tener un tratamiento (p.ej., nudosidades) o un agarre para que el operador pueda asir con firmeza la manga de entrabe 1520. En otra versión, el extremo de agarre 1522 puede tener por lo menos una indentación o surco (que no se muestran) para agarrar. El extremo de enganche de tornillo 1524 puede tener una porción roscada externa 1526 para enganchar la porción roscada interna 672 de la porción de la cabeza 652.

[00158] Como se muestra en las FIGS. 15A y 15D, la manga de agarre 1530 puede ser de tamaño adecuado para caber sobre la manga de entrabe 1520. La manga de agarre puede sobresalir de una cánula de inserción 700, 800, 900, 1100, 1200 de manera que el

31

operador puede sostener el destornillador 1500 al tiempo que lo hace girar para insertar un tornillo 650 dentro de una vértebra. La manga de agarre 1530 puede ser conectada a la manga de entrabe 1520 de manera que la manga de agarre 1530 puede girar, pero no desplazarse en sentido axial, con respecto a la manga de entrabe 1520. En una versión, la manga de agarre 1530 puede tener una o más ranuras longitudinales 1534 y una proyección 1536, la cual se puede extender alrededor de la periferia interna de la manga de agarre 1530. Las ranuras 1534 pueden permitir que un extremo proximal 1532 de la manga de agarre 1530 se flexione, con lo cual permiten que la proyección 1536 entre o salga a presión dentro o fuera de enganche con el surco 1525 (FIG. 15C) de la manga de entrabe 1520. El surco 1525 puede extenderse alrededor de la periferia de la manga de entrabe 1520. En otra versión, la manga de agarre 1530 puede tener uno o más proyecciones (que no se muestran), las cuales pueden enganchar uno o más surcos (que no se muestran) de la manga de entrabe 1520.

[00159] Además, en una versión que tiene dos hombros 1518, un hombro 1518 puede tener una proyección 1518a (FIG. 15B) que se extiende desde él. Cabe anotar que, en algunas versiones, puede no haber proyección 1518a. La proyección 1518a puede ser recibida y desplazarse a lo largo del receso 730 de la cánula 700 (FIG. 7C), el receso 860 de la cánula 800 (FIG. 8C) o el receso 938 de la cánula 900 (FIG. 9C). Cuando el destornillador 1500 se inserta en una cánula de inserción, el destornillador 1500 puede moverse a lo largo de la cánula de inserción, guiado por la proyección 1518a en el receso 730, 860, 938. En lo sucesivo, el destornillador 1500 puede ser girado para hincar el tornillo 650 dentro de una vértebra. La cánula de inserción puede girar con la rotación del destornillador 1500. En una versión en la cual la proyección 1518 puede ser desenganchada del receso 730, 860, 938 durante la inserción del tornillo 650, el destornillador 1500 no puede ser retirado del tornillo 650 hasta tanto la proyección no se vuelva a alinear con el receso 730, 860, 938. Y, dado que la posición del destornillador 1500 dentro del tornillo 650, una vez alineada la proyección 1518a con el receso 730, 860, 938, el canal 666 del tornillo 650 puede ser alineado con los canales o ranuras 722 o 727, 822 o 827, o 928. Entonces se puede retirar el destornillador 1500 del tornillo 650 y la cánula de inserción, y el tornillo 650 se pueden fijar a continuación con respecto a la cánula de inserción como se describió arriba.

[00160] En el uso, el destornillador 1500 puede ser insertado dentro del tornillo 650. Como se muestra en la FIG. 15F, la porción de enganche 1516 puede enganchar el receso 674 y el hombro 1518 puede enganchar el canal en forma de U 666. La manga de entrabe 1520 puede desplazarse desde una primera posición en la cual el extremo de enganche de tornillo 1524 de la manga de entrabe 1520 puede estar dispuesto alejado del hombro 1518 (FIG. 15E) hasta una segunda posición en la cual el extremo de enganche de tornillo 1524 de la manga de entrabe 1520 puede estar dispuesto cerca del hombro 1518 (FIG. 15F). La porción roscada externa 1526 de la manga de entrabe 1520 puede enganchar la porción roscada interna 672 de la porción de la cabeza 652 del tornillo 650. Así las cosas, el destornillador 1500 puede fijado en los sentidos giratorio y axial con respecto al tornillo 650. La porción de la cabeza 652 y la porción del fuste 654 pueden fijarse rígidamente una a la otra, lo cual permite la implantación del tornillo de hueso 650. El destornillador 1500, el tornillo 650 y la cánula de inserción 700, 800, 900, 1100, 1200 se pueden conectar entre sí e insertar dentro del paciente al mismo tiempo. Por ejemplo, como se muestra en la FIG. 15F, el destornillador 1500, el tornillo 650, y la cánula 1200 pueden ser insertados dentro de un paciente como una sola unidad. Como alternativa, el destornillador 1500 puede ser insertado junto con el tornillo 650 dentro de la cánula de trabajo 475, el retractor 500 o la cánula de inserción 700, 800, 900, 1100, 1200 después de que la cánula de trabajo 475, el retractor 500 o la cánula de inserción

2
3

700, 800, 900, 1100, 1200 ya han sido insertados dentro del paciente. En otra versión, el tornillo 650 y la cánula de trabajo 475, el retractor 500, o la cánula de inserción 700, 800, 900, 1100, 1200 pueden estar dispuestos en el cuerpo y el destornillador 1500 se puede insertar a continuación.

[00161] Una vez que el tornillo 650 esté dispuesto cerca de una vértebra, se hace girar el destornillador 1500 hasta cuando el tornillo 650 se inserta una distancia deseable dentro de una vértebra. Entonces, se puede sacar el destornillador 1500 de la cánula de trabajo 475, el retractor 500 o la cánula de inserción 700, 800, 900, 1100, 1200.

[00162] En un procedimiento en que se usa la cánula 1000, un destornillador, como el destornillador 1550 (FIG. 15G), se puede usar como inserto un tornillo 650. El destornillador 1550 puede tener un vástago 1551 con un extremo distal 1552 y un extremo proximal 1553, una porción hexagonal 1554 en el extremo distal 1552, y un mango 1555 en el extremo proximal 1553. La porción hexagonal 1554 puede enganchar el receso 674 del tornillo 650. Además, el mango 1555 puede ser integral con el vástago 1551 o puede ser a una pieza separada que se adhiere al vástago 1551.

[00163] Para enganchar el destornillador 1550 con la cánula 1000, la cánula 1000 puede comprender una porción roscada externa (que no se muestran) sobre el extremo proximal 1012, la cual puede enganchar una porción roscada interna (que no se muestra) dentro de una porción agrandada 1556 del destornillador 1550. En dicha construcción la porción agrandada 1556 se puede montar de manera que la porción agrandada 1556 puede moverse en sentido axial o giratorio cerca del vástago 1551 y el mango 1555. Así las cosas, una vez se fija la porción agrandada 1556 a la cánula 1000, el vástago 1551 y mango 1555 se pueden girar o desplazar axialmente con respecto a la cánula 1000. En otras versiones, la porción agrandada 1556 se puede fijar con respecto al vástago 1551 o el mango 1555. En otra versión, el destornillador 1550 se puede sostener dentro del ánima 1016 por medio de por lo menos una digitación 1034, la cual puede flexionarse para enganchar apretadamente al destornillador 1550. Además, cada digitación 1034 puede estar provista con por lo menos una proyección 1036, la cual puede enganchar al destornillador 1550. No obstante, debe entenderse que el destornillador 1550 se puede usar con cualquier otra cánula de inserción, como las cánulas 700, 800, 900, 1100, 1200.

[00164] Un destornillador similar 1500, el destornillador 1550 se puede insertar dentro del cuerpo como una sola unidad con una cánula de inserción y un tornillo 650. Como alternativa, el destornillador 1550 se puede insertar dentro de una cánula de inserción o un tornillo 650 después de que la cánula de inserción o el tornillo 650 han sido insertados dentro del cuerpo.

6. Insertador de varilla

[00165] Una vez que el tornillo 650 ha sido insertado, el colocador 1450 o las cánulas de inserción se pueden usar para desplazar la porción de la cabeza 652 del tornillo. En a procedimiento que involucra el uso de múltiples tornillos 650 y una varilla de fijación, la capacidad de desplazar la porción de la cabeza 652 puede ser deseable. En particular, el uso del colocador 1450 o una cánula de inserción para desplazar las porciones de cabeza 652 puede permitirle al operador alinear las porciones adyacentes de cabeza 652 de manera que se puede insertar con facilidad una varilla de fijación a través de los canales 666 de todas las porciones de cabeza 652.

[00166] El tipo de insertador que se use puede depender del tipo de cánula de

37

inserción que va a ser usada por el operador que lleva a cabo el procedimiento quirúrgico. Por ejemplo, en procedimientos en los que se usa una cánula de inserción 700, 800, 900, 1000, 1100 o 1200 se puede usar un insertador como el insertador 1600 (FIG. 16A) o el insertador 1700 (FIG. 17) para insertar una varilla de fijación desde el lado de un tornillo 650. Además, en procedimientos en los que se usan dispositivos como la cánula de inserción 1100 o la cánula 1200, se puede usar un insertador de varilla similar al insertador 1800 (FIG. 18) para insertar una varilla de fijación a través del tope de un tornillo 650. En un procedimiento en el que se usa el colocador 1450, se puede extraer el colocador 1450 antes de la inserción de una varilla de fijación.

a. Lado del insertador

[00167] Las FIGS. 16A y 16B muestran un insertador de varilla 1600, el cual se puede usar para enganchar e insertar una varilla de fijación 1675 dentro de un paciente a través del lado de un tornillo 650. Sin embargo, ha de apreciarse que el insertador 1600 se puede usar para insertar una varilla desde el tope de un tornillo 650. El insertador de varilla 1600 puede comprender un elemento alargado 1602, un elemento móvil 1650, y un elemento accionador 1620 conectado de forma operativa al elemento móvil 1650. Aunque el elemento móvil 1650 puede ser dispuesto dentro del elemento alargado 1602, el elemento móvil 1650 también puede ser dispuesto sobre el exterior del elemento alargado 1602. Además, el insertador 1600 puede tener una porción de mango. Se entenderá que cualquier porción del insertador 1600 que pueda ser agarrada por el operador se puede considerar como porción de mango. Una porción de mango 1610 se puede conectar al extremo proximal 1604 del elemento alargado 1602. Como alternativa, la porción de mango 1610 puede rodear al elemento alargado 1602, el cual puede extenderse a través del mango 1610 y el cual se puede conectar directamente al elemento accionador 1620. La porción de mango 1610 puede tener un agarre o un tratamiento de superficie, como nudosidades, para permitir al operador agarrar el insertador 1600. En una versión, el mango 1610 puede tener un diámetro, el cual puede ser mayor que el diámetro del elemento alargado 1602.

[00168] Los componentes del insertador 1600 pueden estar hechos, por ejemplo, de metal, plástico, caucho, un material compuesto, o una combinación de materiales. Por ejemplo, los componentes pueden estar hechos de acero inoxidable, titanio, aluminio, una aleación, un compuesto de fibra de carbono, o un polímero (p.ej., cloruro de polivinilo (PVC), polietileno, poliésteres de varios tipos, policarbonato, metal cubierto de Teflón, poliéter éter cetona (PEEK), polietileno de peso molecular ultra alto (UHMWPE)). Además, se pueden usar varios métodos para fabricar los componentes del insertador 1600, incluidos forja, extrusión, moldeo por inyección, moldeo por compresión, fundición, torno, o moldeo de transferencia.

[00169] Se pueden considerar varios factores cuando se determina el material que se usa para fabricar los diversos componentes del insertador 1600, incluidas la capacidad para soportar esterilización/limpieza (p.ej., usando autoclave; productos de limpieza que se usan para esterilización en los hospitales), peso, durabilidad, resistencia a las manchas (p.ej., de sangre o sustancias que se usan en cirugía) y la facilidad para agarrar los componentes, en especial con los guantes de látex que se suelen usar en cirugía. El mango 1610 puede estar hecho del mismo o diferente material de los otros componentes.

[00170] Como se muestra en las FIGS. 16A y 16B, el elemento alargado 1602 puede comprender un extremo proximal 1604, un extremo distal 1606, y un pasaje 1608 que se extiende desde el extremo proximal 1604 hasta el extremo distal 1606. El

34

extremo proximal 1604 del elemento alargado 1602 puede estar dispuesto adyacente a una porción de mango 1610. Como alternativa, el extremo proximal 1604 del elemento alargado 1602 puede estar situado en la proximidad de un elemento accionador 1620. El elemento alargado 1602 puede tener forma curva, como se muestra en la FIG. 16A, o puede ser recto. El radio de curvatura del elemento alargado 1602 puede ser, por ejemplo, de entre cerca de 80 mm y cerca de 120 mm y, más preferible, de entre cerca de 90 mm y cerca de 110 mm y, lo más preferible, de entre cerca de 95 mm y cerca de 105 mm. La varilla de fijación 1675 puede también ser curva y puede tener el mismo o diferente radio de curvatura. En otras versiones, la varilla de fijación 1675 puede ser recta.

[00171] La porción de mango 1610 puede tener un extremo proximal 1612, un extremo distal 1614, y un pasaje 1616 a través de ella. En una versión en la cual la porción de mango 1610 y el elemento alargado 1602 pueden ser piezas separadas, la porción de mango 1610 y el elemento alargado 1602 pueden ser adosados mediante, por ejemplo, un tornillo, tuerca, perno, roscas, adhesivo o soldadura. En una versión en la cual el elemento alargado 1602 puede enganchar al elemento accionador 1620, el elemento alargado 1602 puede extenderse a través del pasaje 1616 de la porción de mango 1610 y puede enganchar un canal 1618 del elemento accionador 1620.

[00172] El elemento accionador 1620 puede estar dispuesto en la proximidad del extremo proximal 1612 de la porción de mango 1610. El elemento accionador 1620 puede ser giratorio con respecto a la porción de mango 1610 o el elemento alargado 1602. La rotación de el elemento accionador 1620 puede hacer que el elemento móvil 1650 se desplace dentro del pasaje 1608 del elemento alargado 1602.

[00173] El elemento móvil 1650 puede estar dispuesto dentro del pasaje 1608 del elemento alargado 1602, puede extenderse a través de la porción de mango 1610 y puede estar conectado operativamente al elemento accionador 1620. El elemento móvil 1650 puede ser flexible o rígido. En una versión, el elemento móvil 1650 puede ser un cable. Como se muestra en la FIG. 16C, el elemento móvil 1650 puede tener un extremo proximal 1652 y un extremo distal 1654. El extremo proximal 1652 del elemento móvil 1650 puede ser recibido en el canal 1618 del elemento accionador 1620. El elemento móvil 1650 se puede conectar al elemento accionador 1620 de manera que el elemento móvil 1650 se desplace dentro del canal 1608 del elemento alargado 1602 cuando el elemento accionador 1620 se gira. El extremo distal del elemento móvil 1650 puede ser, por ejemplo, en forma de gancho. En una versión, se puede disponer una proyección 1656 sobre el extremo distal 1654 del elemento móvil 1650 para enganchar y asegurar la varilla de fijación 1675 (FIG. 16A) en el pasaje 1608 del insertador 1600. Se apreciará entonces que el elemento móvil 1650 puede ser una sola pieza o piezas separadas juntas. Como pieza separada, por ejemplo, el elemento móvil 1650 puede estar compuesto por un cable conectado a una porción en forma de gancho, la cual puede enganchar una varilla de fijación.

[00174] Con la rotación del elemento accionador 1620, el elemento móvil 1650 se puede desplazar desde una primera posición en la cual un extremo distal 1654 del elemento móvil 1650 se extiende fuera del extremo distal 1606 del elemento alargado 1602 hasta una segunda posición en la cual todo elemento móvil 1650 puede quedar dispuesto dentro de la porción alargada 1602. Cuando el elemento accionador 1620 se gira en la dirección opuesta, el elemento móvil 1650 se puede desplazar desde la segunda posición hasta la primera posición.

35

[00175] Para enganchar una varilla de fijación 1675, el elemento accionador 1620 puede ser girado de manera que el extremo distal 1654 del elemento móvil 1650 puede salirse del elemento alargado 1602. La proyección 1656 puede enganchar una porción receptora (que no se muestra) de la varilla de fijación 1675. La persona versada en la técnica apreciará que se prevé cualquier medio de conectar la varilla de fijación 1675 al elemento alargado 1602 (p.ej., roscas) siempre y cuando la varilla 1675 pueda ser desenganchada del insertador 1600. Entonces se puede hacer girar el elemento accionador 1620 en la dirección opuesta de manera que el elemento móvil 1650 se vuelve a introducir en el elemento alargado 1602 con la varilla de fijación 1675. En esta posición, la varilla de fijación 1675 se puede asegurar con respecto al insertador 1600.

[00176] Entonces se puede insertar la varilla de fijación 1675 dentro del paciente y dentro de una porción de la cabeza 652 de un tornillo 650. La varilla 1675 puede tener una punta 1676, la cual puede ser cortante o puntiaguda para facilitar el paso de la varilla a través de tejido. Una vez que la varilla 1675 se encuentra en posición, se puede hacer girar una vez más el elemento accionador 1620 para extender el elemento móvil 1650 desde el elemento alargado 1602. Entonces se puede desenganchar la varilla 1675 del insertador 1600 y se puede extraer el insertador 1600 del paciente, dejando la varilla 1675 en su lugar. En una versión en la cual, por ejemplo, se pueden insertar dos tornillos 650 dentro de las vértebras a través de dos sitios de inserción separados el uno del otro, el insertador 1600 (o cualquier insertador lateral, como el 1700) puede ofrecer la ventaja de permitir la inserción de una varilla de fijación dentro de los tornillos 650 por debajo de la piel y el músculo, sin necesidad de hacer una incisión adicional a través de piel y músculo entre los sitios de inserción de los tornillos 650. Dicho procedimiento puede minimizar el traumatismo. Es de anotar que se prevé cualquier medio de inserción de una varilla 1675 dentro del paciente y a través de la porción de la cabeza 652 de un tornillo 650, de preferencia en el cual la varilla 1675 se pueda desenganchar del insertador.

[00177] Como alternativa al insertador 1600, se puede usar un insertador 1700 para insertar una varilla 1750 dentro del paciente y a través de una porción de la cabeza 652 de un tornillo 650. El insertador 1700 puede comprender una porción de cuerpo 1702 y una porción de enganche 1704. Como se muestra en la FIG. 17, el insertador 1700 se puede conectar a la porción tope de una cánula de inserción como las descritas arriba. En otros procedimientos, el insertador 1700 se puede conectar al tope de una cánula de trabajo 475 o retractor 500. Además, el insertador 1700 se puede conectar directa o indirectamente (a través de otro componente) a la cánula de trabajo 475, retractor 500, o cánula de inserción en cualquier posición a lo largo de la longitud de la cánula de trabajo 475, retractor 500, o cánula de inserción.

[00178] La porción de enganche 1704 puede comprender, por ejemplo, roscas (que no se muestran) para enganchar roscas correspondientes (que no se muestran) sobre el extremo proximal de la cánula de trabajo 475, retractor 500, o cánula de inserción. Como alternativa, la porción de enganche 1704 puede comprender una grapa (que no se muestra) para enganchar una porción de enganche de grapa (que no se muestran) sobre la cánula de trabajo 475, retractor 500, o cánula de inserción. Con todo, se prevé cualquier método que permita conectar dos componentes conocidos para la persona versada en la técnica.

[00179] La varilla 1750 puede ser giratoria con respecto al insertador 1700. Por ejemplo, una porción de la varilla 1750 se puede insertar en la abertura 1710 del insertador 1700 y fijarla al insertador 1700 de manera que la varilla 1750 puede girar dentro de la abertura

1710. La varilla 1750 puede estar formada para definir un trayecto, el cual puede ser de forma arqueada. Cuando se pueda usar más de una cánula de inserción, las cánulas de inserción se pueden fijar entre sí. En consecuencia, las porciones de cabeza 652 de los tornillos 650 conectados a la cánula de inserción también pueden estar en una orientación fija. La orientación de la cánula de inserción y la porción de la cabeza 652 puede ser un factor que establece el trayecto de la varilla 1750. Con el fin de insertar la varilla 1750 dentro de la porción de la cabeza, la varilla 1750, que empieza desde una posición por fuera del cuerpo del paciente, puede ser balanceada en un arco dentro del cuerpo del paciente de manera que la varilla 1750 pasa a través de las porciones de cabeza 652 de los tornillos 650. Entonces se puede desenganchar una porción de la varilla 1750 del resto de la varilla 1750 y puede permanecer en los tornillos 650 mientras que el resto de la varilla 1750 puede ser extraído del cuerpo. Se apreciará que se prevé cualquier dispositivo que se conecta a una cánula de trabajo 475, retractor 500, o cánula de inserción y puede mover una varilla de fijación a través de un trayecto arqueado dentro de un tornillo 650.

b. Insertador de tope

[00180] La FIG. 18 ilustra una versión de un insertador de varilla que se puede usar para insertar una varilla de fijación desde el tope de un tornillo 650. El insertador de varilla 1800 puede comprender un extremo distal 1802 y un extremo proximal 1804. El insertador 1800 puede también comprender un primer elemento alargado 1806 y un segundo elemento alargado 1808 los cuales pueden tener una conexión giratoria entre sí. El primer elemento alargado 1806 puede tener una primera porción de mandíbula 1803 y el segundo elemento alargado 1808 puede tener una segunda porción de mandíbula 1805. Las porciones de mandíbula 1803, 1805 pueden definir una porción de enganche 1807 entre ellas dentro de la cual se puede insertar una varilla de fijación. Tanto el primero como el segundo elemento alargado 1806, 1808 pueden tener una porción de agarre 1810, 1812, respectivamente, de manera que un operador puede sostener la porción 1810, 1812 y desplazar el elemento alargado 1806, 1808 uno con respecto al otro. En una versión, las porciones de agarre 1810, 1812 pueden ser de tipo tijera dentro de las cuales el operador puede disponer por lo menos una digitación. Además, las porciones de agarre 1810, 1812 pueden tener un mecanismo de entrabe 1814 para sostener los elementos alargados 1806, 1808 en posición fija entre sí. En una versión, el mecanismo de entrabe 1814 puede comprender dientes correspondientes 1815 para fijar la porción alargada 1806, 1808 a intervalos fijos entre sí.

[00181] Durante la operación, el operador puede separar las porciones de agarre 1810 y 1812. Esto, a su vez, puede dar lugar a que las porciones de mandíbula 1803, 1805 se separen entre sí, y la porción de enganche 1807 puede aumentar de tamaño para recibir una varilla de fijación. Una vez que una varilla se inserta en la porción de enganche 1807, el operador puede volver a juntar las porciones de agarre 1810, 1812 de manera que la varilla se puede fijar dentro de la porción de enganche 1807 y entre las porciones de mandíbula 1803, 1805. El elemento alargado 1806, 1808 se puede sostener en su posición mediante un mecanismo de entrabe 1814. Entonces el operador puede usar el insertador 1800 para insertar una varilla, como la varilla 1900, a través de las cánulas de inserción 1100 (FIG. 19A) o las cánulas 1200 (FIGS. 19B) y a través del tope de los tornillos 650. Se entenderá que se otros instrumentos que se pueden conectar a una varilla de fijación se pueden usar para desplazar la varilla por dentro de los tornillos.

C. Métodos para la cirugía menos invasiva

[00182] Para realizar un procedimiento de osteosíntesis vertebral, el cirujano puede usar una imagen radiográfica de la columna vertebral para determinar uno o más puntos de inserción sobre la espalda del paciente. Entonces puede practicar una o más incisiones dependiendo del procedimiento que va a realizar y de los instrumentos que puede usar. Una incisión puede tener una longitud, por ejemplo, de entre cerca de 1 cm. y cerca de 10 cm. y, más preferible, de entre cerca de 2 cm. y cerca de 5 cm. Se puede insertar un trócar 100 dentro de la o las incisiones, seguido de una guía de alambre 150, la cual se puede disponer adyacente a o dentro de una vértebra. Para insertar la guía de alambre 150 dentro de las vértebras, se puede usar un martillo u otro instrumento quirúrgico para golpear la guía de alambre 150 o la tapa 152. Una vez que la guía de alambre 150 esté en su lugar se puede sacar el trócar 100. Es de anotar que el trócar 100 puede ser innecesario y la guía de alambre 150 puede ser dispuesta directamente a través de la incisión y adyacente a o dentro de una vértebra.

[00183] Entonces se puede descender un insertador 200 por sobre de la guía de alambre 150 hacia las vértebras. Se puede dilatar la incisión con la inserción de dilatadores de tamaño creciente 350 sobre el insertador 200. No obstante, en una versión, los dilatadores 350 se pueden insertar directamente sobre la guía de alambre 150 sin el uso de un insertador 200. Cuando la o las incisiones han sido dilatadas hasta el tamaño adecuado para el procedimiento que se va a realizar, en una versión, se puede insertar una cánula de trabajo 475 o un retractor 500 sobre el dilatador más grande 350. Se entenderá que en algunas versiones se pueden insertar un tornillo 650 o una cánula de inserción directamente dentro del cuerpo sin usar una cánula de trabajo 475 o el retractor 500 para dilatar una incisión. En una versión se puede conectar una cánula de inserción a un insertador, similar al insertador 200. La cánula de inserción y el insertador se pueden insertar dentro de una incisión como una unidad, a lo largo de una vértebra. Una vez que la cánula de trabajo 475, el retractor 500 o la cánula de inserción se encuentran en posición, el insertador 200 o el o los dilatadores 350 se pueden extraer del paciente. La guía de alambre 150 puede permanecer en su lugar o se puede quitar. Es de anotar que la cánula de trabajo 475, el retractor 500 o la cánula de inserción pueden ser insertados directamente dentro de la o las incisiones (p.ej., sin usar el trócar 100, la guía de alambre 150, el insertador 200 o los dilatadores 350). El proceso de dilatación se puede repetir para cada incisión.

[00184] Se puede crear una abertura con la cánula de trabajo 475, el retractor 500 o la cánula de inserción. En una versión en la cual se puede insertar una única cánula de inserción dentro de una abertura única, la abertura puede tener un diámetro, por ejemplo, de entre cerca de 1 cm. y cerca de 4 cm. y, más preferible, de entre cerca de 1,5 cm. y cerca de 3 cm. Además, en una versión en la cual se puede insertar más de una cánula de inserción a través de una abertura única, la abertura puede tener un diámetro, por ejemplo, de entre cerca de 2 cm. y cerca de 10 cm. y, más preferible, de entre cerca de 2 cm. y cerca de 5 cm. No obstante, cabe anotar que la abertura puede tener cualquier forma, por ejemplo, oval, circular, ovoide, cuadrada, rectangular u otro polígono.

[00185] En una versión en la cual se usan cánula(s) de trabajo 475, el taladro 1350 puede ser insertado a lo largo de una guía de alambre 150 (si está presente) y dentro de la cánula de trabajo 475 y se puede girar para crear una o más cavidades en las vértebras dentro de las cuales se pueden disponer uno o más tornillos 650. Cuando una cánula de trabajo 475 es suficientemente grande, se puede realizar todo el procedimiento a través de la cánula de trabajo 475. Además, en una versión en la cual se puede usar un retractor 500, las hojas 502 del retractor 500 se pueden apartar de manera que todo el

76

procedimiento quirúrgico puede tener lugar dentro de la abertura creada por las hojas 502 del retractor 500. El taladro 1350 se puede insertar a lo largo de una guía de alambre 150 (si está presente) y se puede usar para practicar uno o más orificios en las vértebras. Como alternativa, el operador puede usar el taladro 1350 (sin guía de alambre 150) para crear orificios en cualquier vértebra, a la cual se puede tener acceso a través de la cánula de trabajo 475 o el retractor 500. En algunas versiones se pueden usar múltiples guías de alambre 150 para crear múltiples cavidades y guiar múltiples herramientas hasta el hueso. También se entenderá que se puede disponer un taladro a través de una cánula de inserción para practicar los orificios.

[00186] En una versión, después de la etapa de taladrado, se pueden insertar una o más porciones del fuste 654 (FIG. 20C) dentro de las vértebras usando un destornillador 1500, 1550. En tal versión se puede usar un impulsador 2000 (FIG. 20A) para conectar a continuación las porciones de la cabeza 652 y las porciones del fuste 654. Como se ilustra en la FIG. 20B, la porción de la cabeza 652 se puede conectar a un extremo distal de la cánula de inserción 1200 y el impulsador 2000 puede ser insertado dentro de la cánula de inserción 1200. Todo el montaje se puede insertar entonces dentro de una cánula de trabajo 475 o un retractor 500. Cuando la porción de la cabeza 652 engancha la porción del fuste 654, el operador puede ejercer una fuerza de translación sobre el impulsador 2000 de manera que la porción de la cabeza 652 entra a presión sobre la porción del fuste 654. Después, el impulsador 2000 puede ser extraído de la cánula de inserción 1200 mientras que la cánula de inserción 1200 permanece conectada al tornillo ensamblado 650. Se puede seguir el mismo método usando cánulas de inserción 700, 800, 900, 1000 ó 1100. En algunas versiones, el mecanismo impulsador puede ser la cánula de inserción misma y un impulsador 2000 puede resultar innecesario. El operador puede conectar la porción de la cabeza 652 a una cánula de inserción 700, 800, 900, 1000, 1100 o 1200 y puede ejercer una fuerza de translación sobre la cánula de inserción para insertar la porción de la cabeza 652 sobre la porción del fuste 654.

[00187] Además, en una versión en la cual la porción del fuste 654 y la porción de la cabeza 652 pueden ser insertadas por separado dentro del cuerpo, puede no usarse mecanismo de dilatación para crear una abertura en el paciente. En dicha versión se puede crear una incisión a través de la piel del paciente. Se puede insertar una guía de alambre 150 a través de la incisión, hasta llegar a una vértebra. Se puede insertar la porción del fuste 654 bajando por la guía de alambre 150 e hincarla dentro de la vértebra. La porción de la cabeza 652, la cánula de inserción y el impulsador 2000 (si se usa) se pueden conectar juntas y, como una sola unidad, insertarlas bajando por la guía de alambre 150 hasta cuando la porción de la cabeza 652 engancha la porción del fuste 654. La porción de la cabeza 652 se puede conectar a la porción del fuste 654 y el impulsador 2000 (si se usa) se puede sacar a continuación del cuerpo, dejando el tornillo ensamblado 650 y la cánula de inserción en el cuerpo.

[00188] En otras versiones se puede conectar o fijar el tornillo de hueso 650 a una cánula de inserción 700, 800, 900, 1000, 1100 o 1200 como se dijo arriba. Entonces se pueden insertar una o más cánulas de inserción 700, 800, 900, 1000, 1100 o 1200 (con los tornillos 650 conectados) dentro de la cánula de trabajo 475 o el retractor 500 y pueden ser guiadas por una guía de alambre (si está presente). En una versión, la cánula de inserción 700, 800, 900, 1100 o 1200 se puede disponer dentro de la incisión, la cánula de trabajo 475 o el retractor 500 sin el tornillo 650. Entonces, el tornillo 650 se puede insertar bajando por la cánula de inserción 700, 800, 900, 1100 o 1200. En otras versiones, el tornillo de hueso 650 puede ser insertado a través de la cánula de trabajo 475 o el retractor 500 e hincarlo dentro de la cavidad creada por el taladro 1350.

1
27

Entonces se puede insertar la cánula de inserción 700, 800, 900, 1000, 1100 o 1200 a través de la cánula de trabajo 475 o el retractor 500 y conectarla o fijarla al tornillo 650.

[00189] Se puede usar un mecanismo de implantación como un destornillador 1500, 1550 para hincar un tornillo 650 dentro de una vértebra. El destornillador 1500, 1550 puede ser insertado dentro de una cánula de inserción 700, 800, 900, 1100 o 1200 antes o después de haber dispuesto la cánula de inserción en el cuerpo. En una versión en la cual el destornillador 1500, 1550 y el tornillo 650 se pueden insertar dentro de una cánula de inserción después de que la cánula de inserción se encuentra en el cuerpo, se puede usar el destornillador 1500, 1550 para desplazar un tornillo 650 descendiendo hacia el extremo distal de una cánula de inserción 700, 800, 900, 1100 o 1200. En una versión en la cual se puede usar una cánula 1000, se puede insertar el destornillador 1550 dentro de cánula de inserción 1000 antes o después de que la cánula 1000 y el tornillo 650 puedan ser dispuestos en el cuerpo. Además, la persona versada en la técnica apreciará que la cánula de inserción puede ser el mecanismo de implantación y se puede usar para hincar un tornillo 650 dentro del hueso. En dicha versión, el destornillador 1500, 1550 puede resultar innecesario. Por ejemplo, en una versión en la cual la porción de la cabeza 652 y la porción del fuste 654 pueden ser una pieza integral (p.ej., en donde la cabeza y el fuste pueden tener una orientación fija), una vez que se fija la cánula de inserción con respecto al tornillo 650, la cánula de inserción se puede girar para insertar la porción del fuste 654 dentro de una vértebra.

[00190] Con el tornillo de hueso 650 adecuadamente situado por encima del pedículo y el orificio creado por el taladro 1350, se puede girar el destornillador 1500, 1550 para hincar el fuste 654 del tornillo de hueso 650 dentro del pedículo de una vértebra. En una versión en la cual el fuste roscado 654 es goloso, el fuste 654 se puede anclar a la vértebra con la rotación del tornillo 650. Además, en una versión en la cual se puede insertar un tornillo bajando a través de una cánula de inserción 700, 800, 900, 1100 o 1200, conforme se gira el tornillo 650, el tornillo 650 puede acercarse al extremo distal de la cánula de inserción 700, 800, 900, 1100 o 1200. Una vez que el tornillo 650 se ha introducido en la vértebra hasta una profundidad deseable, se puede desenganchar el destornillador 1500, 1550 del tornillo 650 y sacarlo del paciente.

[00191] En una versión en la cual se usa una cánula 700, 800, 900, 1100 o 1200, se puede disponer un colocador 1450 a través de la cánula de inserción 700, 800, 900, 1100 o 1200 y guiarlo bajando por la guía de alambre (si está presente). Se puede usar el colocador 1450 para girar la porción de la cabeza 652 del tornillo 650 de manera que el canal 666 se alinee con el canal correspondiente de la cánula de inserción 700, 800, 900, 1100 o 1200. Entonces se puede fijar la cánula de inserción 700, 800, 900, 1100 o 1200 al tornillo 650 como se describió arriba. Se puede extraer el colocador 1450 antes o después de que la cánula de inserción 700, 800, 900, 1100 o 1200 se fije al tornillo 650.

[00192] Es de anotar que en algunas versiones, la cánula de inserción 700, 800, 900, 1000, 1100 o 1200 se puede fijar con respecto al tornillo 650 antes de que el tornillo 650 se inserte dentro del cuerpo o se hinque dentro del hueso. En dicha versión, la cánula de inserción 700, 800, 900, 1000, 1100 o 1200 puede girar con el destornillador 1500, 1550 conforme se está insertando el tornillo en el hueso. Dicha construcción puede tener la ventaja de permitirle al operador alinear los canales de las respectivas cánulas de inserción con el canal 666 del tornillo 650 fuera del cuerpo, lo cual elimina la necesidad de alinear los canales dentro del cuerpo sin que el cirujano tenga visión directa.

20

[00193] En estado fijo se puede impedir que la porción de la cabeza 652 se desplace en sentido axial o giratorio con respecto a la cánula de inserción 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200. Al mismo tiempo, la porción de la cabeza 652 puede pivotear cerca de la porción del fuste 654. Así las cosas, el operador puede usar las cánulas de inserción para orientar la porción de la cabeza 652 de los tornillos 650 de manera que el canal 666 se alinee con el canal 666 de un tornillo adyacente 650. En lo sucesivo, se puede insertar una varilla de fijación en las porciones de cabeza 652 de los tornillos 650.

[00194] La varilla de fijación se puede insertar desde el tope o el lado del tornillo 650 dependiendo de la cánula de inserción o el insertador de varilla que use el cirujano. En un procedimiento en el cual se puede insertar una varilla de fijación desde el lado, se puede hacer una incisión (separada de la incisión a través de la cual se dispone el tornillo 650) en el paciente a una distancia de la incisión que contiene las cánulas de inserción. En un procedimiento en el cual la varilla se inserta desde el tope del tornillo 650 y los tornillos 650 se pueden insertar a través cánulas de inserción separadas (en aberturas separadas), se puede hacer una incisión a través de la piel y el músculo entre las cánulas de inserción de manera que se puede disponer una varilla bajando hasta las vértebras. En una versión en la cual se pueden usar una cánula de trabajo 475 o un retractor 500, puede no haber necesidad de crear una incisión separada cuando la varilla se inserta desde el tope del tornillo 650 porque puede no haber tejido entre las cánulas de inserción.

[00195] La varilla de fijación puede ser guiada en posición por tacto o bajo guía fluoroscópica usando un insertador 1600, 1700, o 1800. En una versión en la cual se usa un insertador 1600, se puede hacer una incisión a distancia de la o las incisiones usadas para insertar la cánula de trabajo 475, el retractor 500, o la cánula de inserción 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200. El insertador 1600 se puede fijar a una varilla 1675 como se dijo antes. Se puede usar el insertador 1600 para guiar la varilla 1675 a través de la incisión separada, bajo la piel y el músculo situados entre tornillos adyacentes 650, y dentro de los canales 666 de los tornillos 650 desde el lado del tornillo 650. El insertador 1600 puede ser desenganchado de la varilla 1675 y extraído del paciente. La etapa de desenganche puede tener lugar antes o después de haber fijado la varilla a los tornillos 650. El insertador 1600 se puede usar de manera que el insertador 1600 puede no entrar en contacto o engancharse con ninguna porción de una cánula de inserción que se puede situar fuera del cuerpo (p.ej., el insertador 1600 puede entrar en contacto con una porción de una cánula de inserción situada solamente dentro del cuerpo).

[00196] En otra versión, la porción de enganche 1704 del insertador 1700 puede enganchar la cánula de trabajo 475, el retractor 500, o la cánula de inserción. Las cánulas de inserción adyacentes se pueden conectar entre sí de manera que las cánulas de inserción puede estar en una orientación fija entre sí. Similar a la inserción realizada con el insertador 1600 que se describió arriba, se puede crear una incisión separada en el paciente. Se puede hacer girar la varilla 1750 a través de la incisión separada, por debajo de la piel y el músculo situados entre tornillos adyacentes 650, y dentro de los canales 666 de los tornillos 650 desde el lado del tornillo 650. Una porción de la varilla 1750 puede ser desenganchada del insertador 1700 y el resto de la varilla 1750 puede ser extraído del paciente.

[00197] En una versión en la que se usa el insertador 1800, se puede insertar una varilla de fijación entre las porciones de mandíbula 1803 y 1805 dentro de la porción de enganche 1807. Las mandíbulas 1803 y 1805 se pueden asegurar en posición sobre la varilla de fijación enganchando los dientes correspondientes 1815 del mecanismo de

41

entrabe 1814. Como se muestra en las FIGS. 19A y 19B, entonces se puede usar el insertador 1800 para colocar la varilla de fijación bajando a través de cánula 1100 o 1200 y dentro de la porción de la cabeza 652 del tornillo 650. Se puede desenganchar el insertador 1800 de la varilla de fijación y extraerlo del paciente antes o después de haber fijado la varilla a los tornillos 650.

[00198] En una versión en la cual se pueden insertar dos o más cánulas 1100, 1200 dentro del cuerpo a través de aberturas separadas en el paciente, se puede insertar una varilla de fijación descendiendo por una cánula 1100, 1200 y girarla, por debajo de la piel, dentro de por lo menos otra cánula 1100, 1200. Similar a la técnica de inserción de lado, dicha técnica puede ofrecer la ventaja de permitir insertar una varilla de fijación dentro de los tornillos 650 por debajo de la piel y el músculo, sin tener que hacer una incisión adicional a través de la piel y el músculo entre dos o más cánulas 1100, 1200.

[00199] El cirujano puede visualizar directamente la varilla que está insertando a través del tornillo 650 mirando por entre la cánula de trabajo 475, el retractor 500, o las cánulas de inserción. Sin embargo, ha de entenderse que en algunas técnicas el operador puede insertar una varilla de fijación bajando por las cánulas de inserción sin usar ningún dispositivo, sólo con sus manos o dedos. Conforme se está insertando la varilla de fijación, se puede manipular la cánula de inserción para facilitar aún más la introducción de la varilla de fijación.

[00200] Con el fin de asegurar la varilla de fijación en el canal 666 del tornillo de hueso 650, se puede roscar una tapa de entrabe 681, como la que se muestra en la FIG. 6A, dentro de la porción de la cabeza 652. Se puede usar el destornillador con tapa de entrabe 2100 (FIG. 21) para bajar la tapa de entrabe 681 por la cánula de inserción. Las patas 2102 del destornillador de tapa de entrabe 2100 pueden enganchar porciones receptoras (que no se muestran) situadas sobre la tapa de entrabe 681. Entonces se puede girar el destornillador 2100 de manera que la porción roscada externa 680 de la tapa de entrabe 681 engancha la porción roscada interna 672 de la porción de la cabeza 652. Esta etapa se puede repetir con cada tornillo 650. La persona versada en la técnica apreciará que se puede usar cualquier tapa de entrabe (p.ej., tuerca, grapa, etc.) siempre y cuando que sostenga una varilla de fijación contra un tornillo 650. En algunas versiones, por ejemplo, en las cuales la tapa de entrabe puede ser una tuerca (que no se muestra) que se puede disponer alrededor de la porción de la cabeza 652, se pueden extraer las cánulas de inserción del cuerpo antes de enganchar la tapa de entrabe con el tornillo 650. Además, también se apreciará que el destornillador de tapa de entrabe puede tener diferentes orientaciones que se correspondan con tapas de entrabe de formas diferentes (p.ej., el destornillador de tapa de entrabe puede tener una porción hexagonal para enganchar una muesca hexagonal correspondiente de una tapa de entrabe). En otras versiones, un destornillador de tapa de entrabe puede resultar innecesario (p.ej., cuando la tapa de entrabe puede ser una tuerca que se enrosca con la porción de la cabeza 652). Una vez que todas las tapas de entrabe 681 están dispuestas en los tornillos 650, como se muestra en la FIG. 22, se puede fijar la varilla de fijación con respecto a los tornillos 650.

[00201] La cánula de trabajo 475, el retractor 500, o las cánulas de inserción se pueden desenganchar de los tornillos 650 y sacarlas del paciente. La(s) abertura(s) se puede(n) cerrar por métodos conocidos por las personas versadas en la técnica.

[00202] Aunque la descripción y las ilustraciones de arriba representan las versiones preferidas de la presente invención, se entenderá que se les pueden hacer



varias adiciones, modificaciones y sustituciones sin por ello apartarse del espíritu y el alcance de la presente invención como se definen en las reivindicaciones que se anexan. En particular, quedará claro para la persona versada en la técnica que la presente invención puede encarnarse en otras formas, estructuras, configuraciones, proporciones diferentes, y con otros elementos, materiales, y componentes, sin por ello apartarse del espíritu o las características esenciales. La persona versada en la técnica apreciará que la invención puede ser usada con muchas modificaciones de estructura, configuración, proporciones, materiales y componentes y otras que se usan en la práctica de la invención, las cuales se adaptan especialmente a ambientes y requisitos operativos específicos sin apartarse de los principios de la presente invención. Por tanto, las versiones que aquí se revelan han de ser consideradas en todo respecto como ilustrativas y no restrictivas, estando el alcance de la invención indicado por las reivindicaciones anexas y no limitado a la descripción anterior.

43

Lo que se reivindica es:

1. Un sistema para implantar dispositivos de osteosíntesis vertebral en vértebras a través de una abertura en un paciente que comprende:
una cánula que tiene un extremo proximal, un extremo distal, un pasaje que va desde el extremo proximal hasta el extremo distal, por lo menos una ranura que interseca el pasaje, y una porción flexible para enganchar el dispositivo de osteosíntesis vertebral, en donde la por lo menos una ranura tiene tamaño y configuración adecuados para recibir a un dispositivo de fijación alargado.
2. El sistema de la reivindicación 1, que además comprende un mecanismo de dilatación para aumentar el tamaño de una incisión para formar la abertura.
3. El sistema de la reivindicación 2, en donde el mecanismo de dilatación comprende un retractor que tiene por lo menos dos hojas para insertarlas través de la incisión, en donde las por lo menos dos hojas están configuradas para separarse y formar la abertura.
4. El sistema de la reivindicación 2, en donde el mecanismo de dilatación comprende por lo menos un dilatador que tiene forma cilíndrica alargada con un canal que pasa a través de ella.
5. El sistema de la reivindicación 4, en donde el mecanismo de dilatación además comprende un retractor, el cual retractor tiene por lo menos dos hojas que tienen una posición abierta y una posición cerrada, en donde las hojas están configuradas para ser insertadas sobre el por lo menos un dilatador en la posición cerrada y están configuradas para desplazarse a la posición abierta creando la abertura.
6. El sistema de la reivindicación 4, en donde el mecanismo de dilatación además comprende un insertador, el cual insertador comprende:
una porción alargada, un extremo proximal y un extremo distal; y
una porción agrandada sobre el extremo distal de la porción alargada;
en donde el por lo menos un dilatador está configurado para recibir al insertador dentro de él.
7. El sistema de la reivindicación 6, en donde el mecanismo de dilatación además comprende una cánula de trabajo que tiene un extremo proximal, un extremo distal, y un canal que se extiende desde el extremo proximal hasta el extremo distal, en donde el canal de la cánula de trabajo tiene tamaño y configuración adecuados para recibir al por lo menos un dilatador.
8. El sistema de la reivindicación 2, en donde el mecanismo de dilatación comprende un insertador, el cual insertador comprende:
una porción alargada, un extremo proximal y un extremo distal; y
una porción agrandada sobre el extremo distal de la porción alargada;
en donde el insertador tiene tamaño y configuración adecuados para ser recibido dentro del pasaje de la cánula.
9. El sistema de la reivindicación 1, en donde la porción flexible es un par de brazos definidos por dos ranuras diametralmente opuestas, el cual par de brazos está configurado para unirse a presión al dispositivo de osteosíntesis vertebral.

44

10. El sistema de la reivindicación 1, en donde la porción flexible comprende por lo menos un elemento flexible que tiene una primera porción terminal y una segunda porción terminal, la cual primera porción terminal está conectada de forma operativa a la cánula y la segunda porción terminal es libremente móvil con respecto a la cánula, la cual segunda porción terminal tiene tamaño y configuración adecuados para enganchar al dispositivo de osteosíntesis vertebral.
11. El sistema de la reivindicación 1, en donde la cánula comprende:
un vástago canulado interno que tiene un extremo proximal, un extremo distal y un ánima a través de ella; y
un vástago canulado externo que tiene un extremo proximal, un extremo distal, y un ánima a través de ella, en donde el ánima del vástago canulado externo tiene tamaño y configuración adecuados para recibir el vástago canulado interno.
12. El sistema de la reivindicación 11, en donde la porción flexible comprende por lo menos un elemento flexible que tiene una primera porción terminal y una segunda porción terminal, la cual primera porción terminal está conectada de forma operativa al vástago canulado interno y la segunda porción terminal es libremente móvil con respecto al vástago canulado interno, y en donde el vástago canulado externo tiene tamaño y configuración adecuados para desplazarse a lo largo del vástago canulado interno desde una primera posición hasta una segunda posición y mover la segunda porción terminal del por lo menos un elemento flexible hacia el dispositivo de osteosíntesis vertebral.
13. El sistema de la reivindicación 11, en donde el vástago canulado interno comprende una ranura y el vástago canulado externo comprende una proyección que se puede enganchar con la ranura,
14. El sistema de la reivindicación 13, en donde la ranura tiene por lo menos una ranura, la cual ranura tiene tamaño y configuración adecuados para colocar al vástago canulado externo en por lo menos una ubicación sobre el vástago canulado interno.
15. El sistema de la reivindicación 11, que además comprende un mecanismo de implantación para implantar el dispositivo de osteosíntesis vertebral dentro de las vértebras, el cual mecanismo de implantación comprende un vástago que tiene un extremo proximal, un extremo distal, y una porción de enganche sobre el extremo distal de tamaño y configuración adecuados para enganchar el dispositivo de osteosíntesis vertebral, en donde el mecanismo de implantación tiene tamaño y configuración adecuados para ser insertado dentro del pasaje de la cánula.
16. El sistema de la reivindicación 15, en donde el mecanismo de implantación comprende una proyección sobre la porción de enganche y el vástago canulado interno comprende un receso longitudinal, la cual proyección es móvil a lo largo el receso, y en donde la proyección y el receso longitudinal están configuradas para alinearse con la por lo menos una ranura de la cánula con respecto al dispositivo de osteosíntesis vertebral.
17. El sistema de la reivindicación 1, en donde la cánula comprende:
un vástago canulado que tiene un receso longitudinal; y
un elemento alargado que se puede disponer dentro del receso.

18. El sistema de la reivindicación 17, en donde la porción flexible comprende por lo menos un elemento flexible que tiene una primera porción terminal y una segunda porción terminal, la cual primera porción terminal está conectada de forma operativa al vástago canulado y la segunda porción terminal es libremente móvil con respecto al vástago canulado, y en donde el elemento alargado tiene tamaño y configuración adecuados para enganchar al por lo menos un elemento flexible de manera que el por lo menos un elemento flexible se desplaza hacia el dispositivo de osteosíntesis vertebral.
19. El sistema de la reivindicación 1, que además comprende un colocador de implante de tamaño y configuración adecuados para ser insertado dentro del pasaje de la cánula, el cual colocador de implante tiene un vástago alargado, un extremo proximal, un extremo distal y una porción de enganche sobre el extremo distal de tamaño y configuración adecuados para enganchar al dispositivo de osteosíntesis vertebral y manipular al dispositivo de osteosíntesis vertebral con respecto a la cánula.
20. El sistema de la reivindicación 1, que además comprende un mecanismo de implantación para implantar el dispositivo de osteosíntesis vertebral dentro de una vértebra, el cual mecanismo de implantación comprende un vástago que tiene un extremo proximal, un extremo distal, y una porción de enganche sobre el extremo distal de tamaño y configuración adecuados para enganchar al dispositivo de osteosíntesis vertebral, en donde el mecanismo de implantación tiene tamaño y configuración adecuados para ser insertado dentro del pasaje de la cánula.
21. El sistema de la reivindicación 20, en donde el mecanismo de implantación además comprende una primera manga que tiene un extremo proximal y un extremo distal, la cual primera manga se puede disponer alrededor del vástago.
22. El sistema de la reivindicación 21, en donde el dispositivo de osteosíntesis vertebral comprende una porción de la cabeza y una porción del fuste, la cual porción de la cabeza tiene un canal para recibir al dispositivo de fijación alargado, y en donde la porción de enganche del mecanismo de implantación comprende una porción sobresaliente y por lo menos una porción de hombro, la cual porción sobresaliente engancha la porción del fuste del dispositivo de osteosíntesis vertebral y la por lo menos una porción de hombro engancha el canal de la porción de la cabeza del dispositivo de osteosíntesis vertebral.
23. El sistema de la reivindicación 22, en donde la porción de la cabeza del dispositivo de osteosíntesis vertebral tiene roscas internas y el extremo distal de la primera manga tiene una porción roscada, la cual porción roscada de la primera manga tiene tamaño y configuración adecuados para enganchar las roscas internas de la porción de la cabeza del dispositivo de osteosíntesis vertebral.
24. El sistema de la reivindicación 23, en donde el mecanismo de implantación además comprende una segunda manga, en donde la primera manga comprende un receso y la segunda manga comprende una proyección, la cual proyección está configurada para enganchar el receso para permitir que la segunda manga gire con respecto a la primera manga al tiempo que impide que la segunda manga se desplace en dirección axial con respecto a la primera manga.

46

25. El sistema de la reivindicación 24, en donde el mecanismo de implantación además comprende una porción conectora en el extremo proximal del vástago, la cual porción conectora se puede conectar a un mecanismo impulsor.
26. El sistema de la reivindicación 1, que además comprende un dispositivo insertador de fijación para la inserción del dispositivo de fijación alargado dentro del dispositivo de osteosíntesis vertebral.
27. El sistema de la reivindicación 26, en donde el dispositivo insertador de fijación comprende:
un vástago alargado;
un elemento móvil dispuesto dentro del vástago alargado para enganchar la varilla de fijación alargada; y
un mecanismo de actuación asociado de forma operativa con el elemento móvil, el cual mecanismo de actuación está configurado desplazar el elemento móvil entre una primera posición y una segunda posición.
28. El sistema de la reivindicación 27, en donde el dispositivo insertador de fijación además comprende una porción de mango.
29. El sistema de la reivindicación 27, en donde la varilla de fijación alargada comprende una porción de enganche configurada para acoplarse con el elemento móvil.
30. El sistema de la reivindicación 26, en donde el dispositivo insertador de fijación comprende:
una porción de acople configurada para conectar el dispositivo insertador de fijación a la cánula;
una porción receptora configurada para enganchar de forma de pivote el dispositivo de fijación alargado y para permitir que el dispositivo de fijación alargado haga pivote en un arco y dentro del dispositivo de osteosíntesis vertebral.
31. El sistema de la reivindicación 30, en donde el dispositivo de fijación alargado es una varilla arqueada.
32. El sistema de la reivindicación 26, en donde el dispositivo insertador de fijación comprende:
un primer elemento alargado que tiene una primera porción de mandíbula; y
un segundo elemento alargado que tiene una segunda porción de mandíbula, el cual segundo elemento alargado se conecta en forma de pivote al primer elemento alargado; y
en donde la primera y segunda porciones de mandíbula definen una porción de enganche para enganchar al dispositivo de fijación alargado.
33. El sistema de la reivindicación 32, en donde el insertador además comprende un mecanismo de entrabe configurado para fijar la posición relativa del primer y el segundo elemento alargados.
34. El sistema de la reivindicación 1, en donde el dispositivo de osteosíntesis vertebral comprende una porción de la cabeza que tiene un canal y una porción de fuste, y en donde la cánula además comprende un indicador visual diseñado y configurado para que el operador pueda alinear la por lo menos una ranura de la cánula con el canal de

47

la porción de la cabeza del dispositivo de osteosíntesis vertebral.

35. El sistema de la reivindicación 1, en donde el dispositivo de osteosíntesis vertebral comprende una porción de la cabeza que tiene una periferia externa y por lo menos un receso en la periferia externa, y el extremo distal de la cánula está configurado para enganchar al por lo menos un receso de la porción de la cabeza.
36. El sistema de la reivindicación 1, que además comprende una tapa de entrabe, en donde el pasaje de la cánula está configurado para recibir la tapa de entrabe.
37. El sistema de la reivindicación 36, que además comprende un destornillador de tapa de entrabe que tiene un vástago alargado, un extremo proximal, un extremo distal y una porción de enganche en el extremo distal, el cual destornillador de tapa de entrabe está configurado para ser dispuesto dentro del pasaje de la cánula, en donde la porción de enganche de la tapa de entrabe engancha al tornillo de entrabe.
38. Un sistema para implantar dispositivos de osteosíntesis vertebral en las vértebras a través de una abertura en un paciente que comprende:
una cánula que tiene un extremo proximal, un extremo distal, una superficie y un pasaje que va desde el extremo proximal hasta el extremo distal, en donde el extremo distal comprende una porción roscada sobre la superficie para enganchar al dispositivo de osteosíntesis vertebral, y en donde la por lo menos una ranura está configurado para recibir un dispositivo de fijación alargado.
39. El sistema de la reivindicación 38, que además comprende un mecanismo de dilatación para aumentar el tamaño de una incisión en un paciente para formar la abertura.
40. El sistema de la reivindicación 39, en donde el mecanismo de dilatación comprende por lo menos un dilatador que tiene forma cilíndrica alargada con un canal que pasa a través de ella.
41. El sistema de la reivindicación 40, en donde el mecanismo de dilatación además comprende un retractor, el cual retractor tiene por lo menos dos hojas con una posición abierta y una posición cerrada, en donde las hojas están configuradas para ser insertadas sobre el por lo menos un dilatador en la posición cerrada y están configuradas para desplazarse hasta la posición abierta para formar la abertura.
42. El sistema de la reivindicación 40, en donde el por lo menos un dilatador comprende una periferia externa y en donde el mecanismo de dilatación además comprende una cánula de trabajo que tiene un extremo proximal, un extremo distal, y un pasaje que se extiende desde el extremo proximal hasta el extremo distal, y la cánula de trabajo está configurado para ser insertada sobre la periferia externa del por lo menos un dilatador.
43. El sistema de la reivindicación 38, en donde el mecanismo de dilatación comprende un insertador, el cual insertador comprende:
una porción alargada, un extremo proximal y un extremo distal; y
una porción agrandada sobre el extremo distal de la porción alargada;
en donde el pasaje de la cánula tiene tamaño y configuración adecuados para recibir al insertador.



44. El sistema de la reivindicación 38, en donde la cánula comprende:
un vástago canulado interno que tiene un extremo proximal, un extremo distal; y
un vástago canulado externo que tiene un extremo proximal, un extremo distal y un ánima que corre través de él, en donde el vástago canulado externo está configurado para recibir al vástago canulado interno dentro del ánima y para desplazarse sobre el vástago canulado interno.
45. El sistema de la reivindicación 44, en donde la cánula además comprende un inserto que tiene una pluralidad de digitaciones configuradas para recibir una herramienta.
46. El sistema de la reivindicación 44, en donde el dispositivo de osteosíntesis vertebral comprende una porción de la cabeza que tiene roscas internas y un canal que pasa a través de ella, y en donde la porción roscada se sitúa sobre el extremo distal del vástago canulado interno, la cual porción roscada tiene tamaño y configuración adecuados para enganchar las roscas internas de la porción de la cabeza del dispositivo de osteosíntesis vertebral.
47. El sistema de la reivindicación 46, en donde el vástago canulado interno comprende por lo menos un receso y el vástago canulado externo comprende por lo menos una proyección, la cual proyección está configurada para desplazarse en el receso de manera que el vástago canulado externo es móvil entre una primera posición y una segunda posición.
48. El sistema de la reivindicación 47, en donde el vástago canulado externo comprende por lo menos una porción extendida en su extremo distal, la cual por lo menos una porción extendida está configurado para que se pueda disponer dentro del canal de la porción de la cabeza del dispositivo de osteosíntesis vertebral.
49. El sistema de la reivindicación 38 que además comprende un mecanismo de implantación para implantar el dispositivo de osteosíntesis vertebral dentro de las vértebras, el cual mecanismo de implantación que comprende:
un vástago que tiene un extremo proximal, un extremo distal, y una porción de enganche sobre el extremo distal de tamaño y configuración adecuados para enganchar al dispositivo de osteosíntesis vertebral, en donde el mecanismo de implantación tiene tamaño y configuración adecuados para ser insertado dentro del pasaje de la cánula.
50. El sistema de la reivindicación 38, que además comprende un dispositivo insertador de fijación para inserción del dispositivo de fijación alargado dentro del dispositivo de osteosíntesis vertebral.
51. El sistema de la reivindicación 50, en donde el dispositivo insertador de fijación comprende:
un vástago alargado;
un elemento móvil dispuesto dentro del vástago alargado para enganchar la varilla de fijación alargada; y
un mecanismo de actuación asociado de forma operativa con el elemento móvil, el cual mecanismo de actuación configurado para desplazar al elemento móvil entre una primera posición y una segunda posición.
52. El sistema de la reivindicación 51, en donde el dispositivo insertador de fijación además comprende una porción de mango.

49

53. El sistema de la reivindicación 51, en donde la varilla de fijación alargada comprende una porción de enganche configurada para acoplarse con el elemento móvil.
54. Un sistema para implantar dispositivos de osteosíntesis vertebral en vértebras a través de una abertura en un paciente que comprende:
una cánula que tiene un extremo proximal, un extremo distal y por lo menos una pared lateral, la cual por lo menos una pared lateral define un pasaje que va del extremo proximal al extremo distal, la cual cánula tiene por lo menos una ranura en la por lo menos una pared lateral que se comunica con el pasaje, y una porción flexible para enganchar el dispositivo de osteosíntesis vertebral, la cual porción flexible comprende una primera porción terminal y una segunda porción terminal, la cual primera porción terminal está conectada de forma operativa a la por lo menos una pared lateral de la cánula y la segunda porción terminal es libremente móvil dentro y fuera del pasaje de la cánula, la cual segunda porción terminal se puede enganchar con el dispositivo de osteosíntesis vertebral.
55. El sistema de la reivindicación 54, que además comprende un mecanismo de implantación para implantar el dispositivo de osteosíntesis vertebral dentro de una vértebra, el cual mecanismo de implantación comprende un vástago que tiene un extremo proximal, un extremo distal, y una porción de enganche sobre el extremo distal de tamaño y configuración adecuados para enganchar al dispositivo de osteosíntesis vertebral, en donde el mecanismo de implantación tiene tamaño y configuración adecuados para ser insertado dentro del pasaje de la cánula.
56. El sistema de la reivindicación 55, en donde el mecanismo de implantación además comprende una primera manga que tiene un extremo proximal y un extremo distal, la cual primera manga se puede disponer alrededor del vástago.
57. El sistema de la reivindicación 56, en donde el dispositivo de osteosíntesis vertebral comprende una porción de la cabeza y una porción del fuste, la cual porción de la cabeza tiene un canal para recibir al dispositivo de fijación alargado, y en donde la porción de enganche del mecanismo de implantación comprende una porción sobresaliente y por lo menos una porción de hombro, la cual porción sobresaliente engancha la porción del fuste del dispositivo de osteosíntesis vertebral y la por lo menos una porción de hombro engancha el canal de la porción de la cabeza del dispositivo de osteosíntesis vertebral.
58. El sistema de la reivindicación 57, en donde la porción de la cabeza del dispositivo de osteosíntesis vertebral tiene roscas internas y el extremo distal de la primera manga tiene una porción roscada, la cual porción roscada de la primera tiene tamaño y configuración adecuados para enganchar las roscas internas de la porción de la cabeza del dispositivo de osteosíntesis vertebral.
59. El sistema de la reivindicación 54, en donde la cánula tiene un diámetro interno de entre cerca de 3 mm y cerca de 20 mm.
60. El sistema de la reivindicación 59, en donde la cánula tiene un diámetro interno de entre cerca de 12 mm y cerca de 16 mm.
61. El sistema de la reivindicación 59, en donde la cánula tiene un diámetro externo de entre cerca de 3 mm y cerca de 20 mm.

50

62. El sistema de la reivindicación 61, en donde la cánula tiene un diámetro externo de entre cerca de 14 mm y cerca de 17 mm.
63. El sistema de la reivindicación 61, en donde la cánula tiene una longitud de entre cerca de 40 mm y cerca de 200 mm
64. El sistema de la reivindicación 63, en donde la cánula tiene una longitud de entre cerca de 140 mm y cerca de 160 mm.
65. El sistema de la reivindicación 63, en donde la por lo menos una ranura tiene una anchura de entre cerca de 3 mm y cerca de 10 mm, y en donde la por lo menos una ranura tiene una altura de entre cerca de 30 mm y cerca de 160 mm.
66. El sistema de la reivindicación 65, en donde la por lo menos una ranura tiene una anchura de entre cerca de 5 mm y cerca de 8 mm, y en donde la por lo menos una ranura tiene una altura de entre cerca de 110 mm y cerca de 130 mm.

5

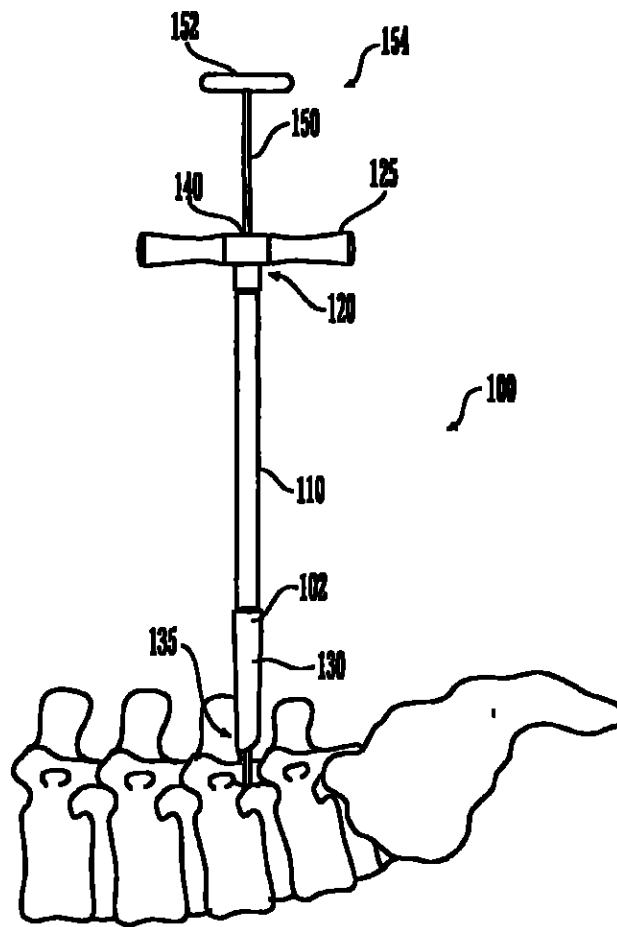


Fig. 1

5

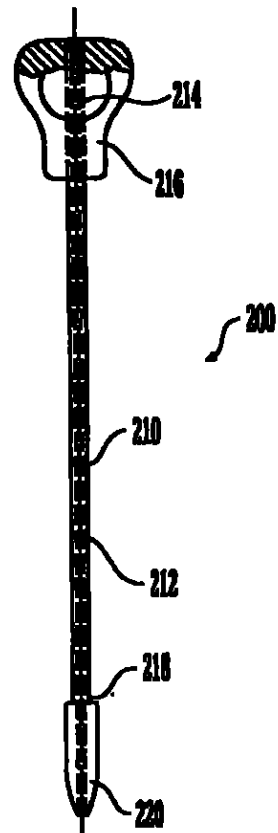


Fig. 2

53

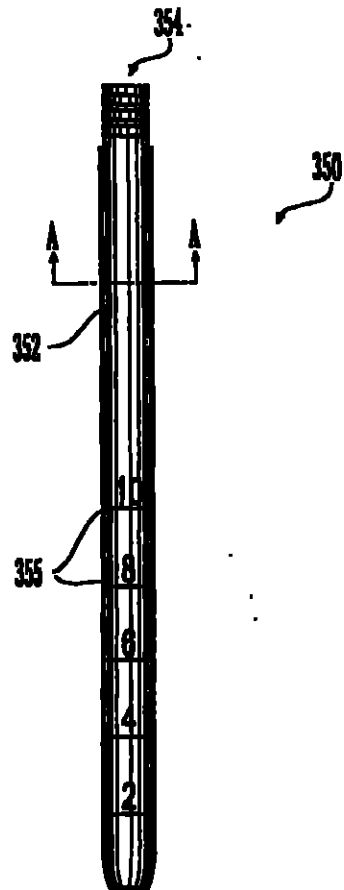


Fig. 3A

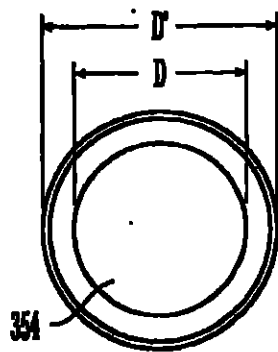


Fig. 3B

54

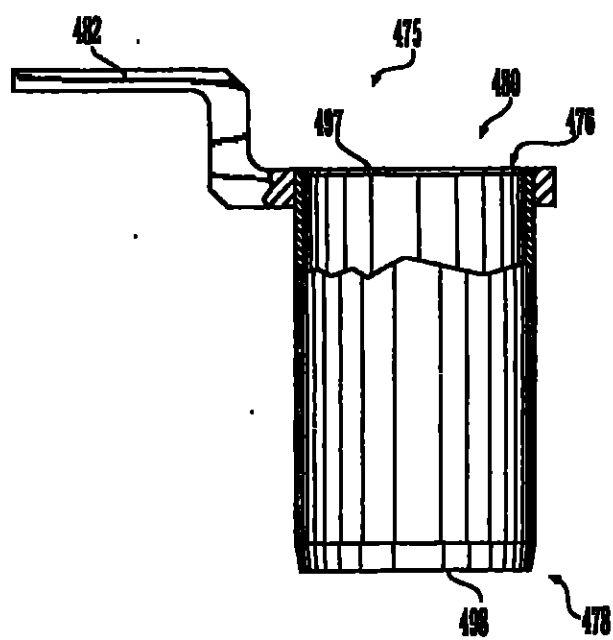


Fig. 4A

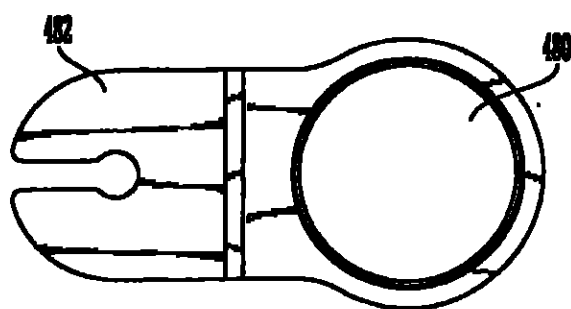
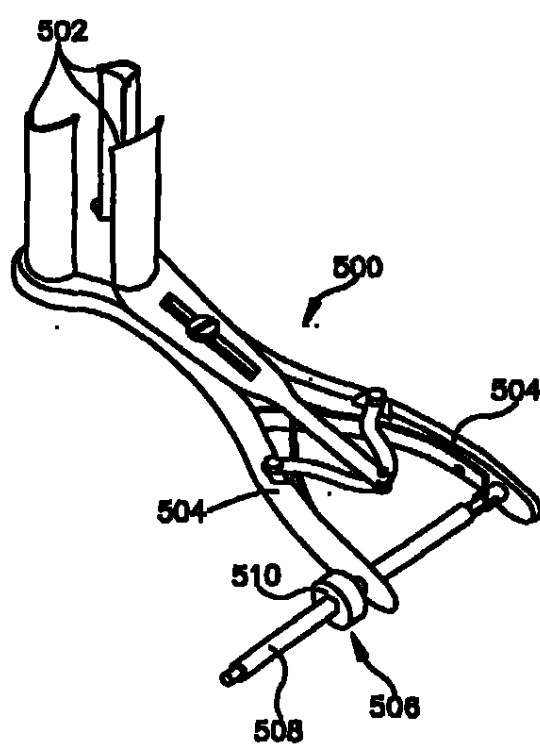
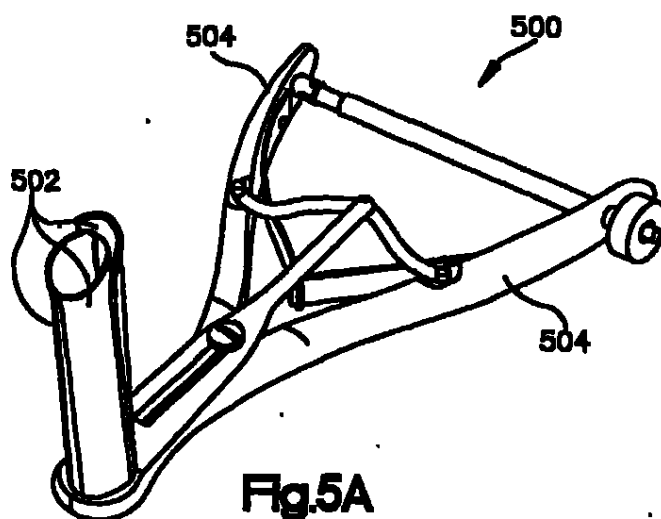


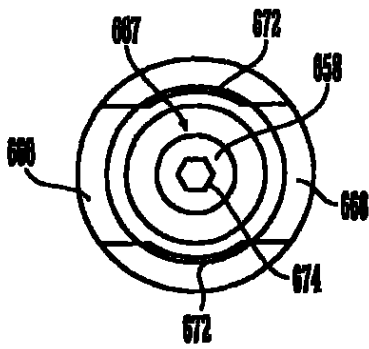
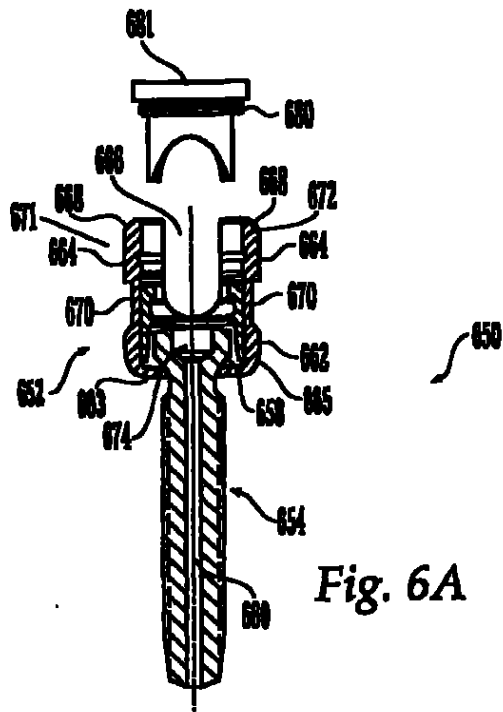
Fig. 4B

55

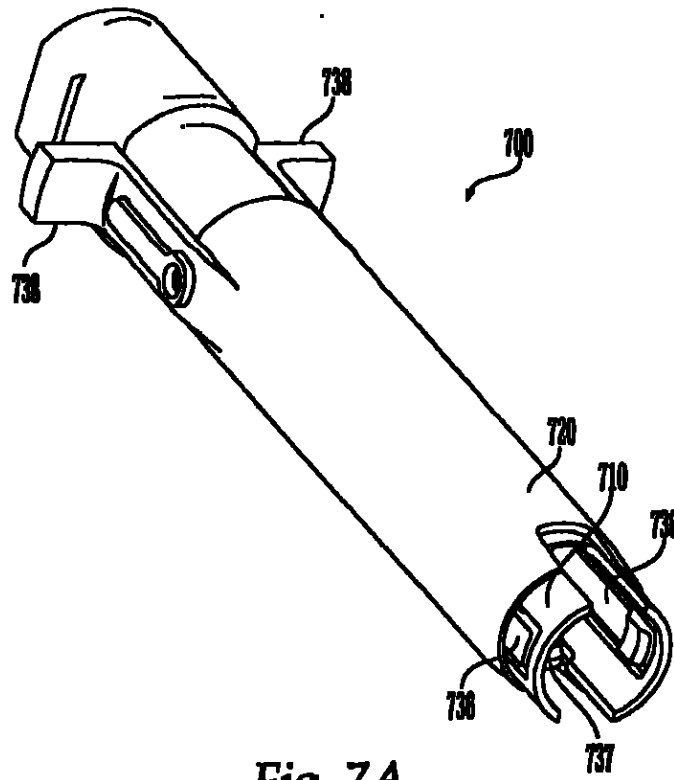


SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

56



5X



58

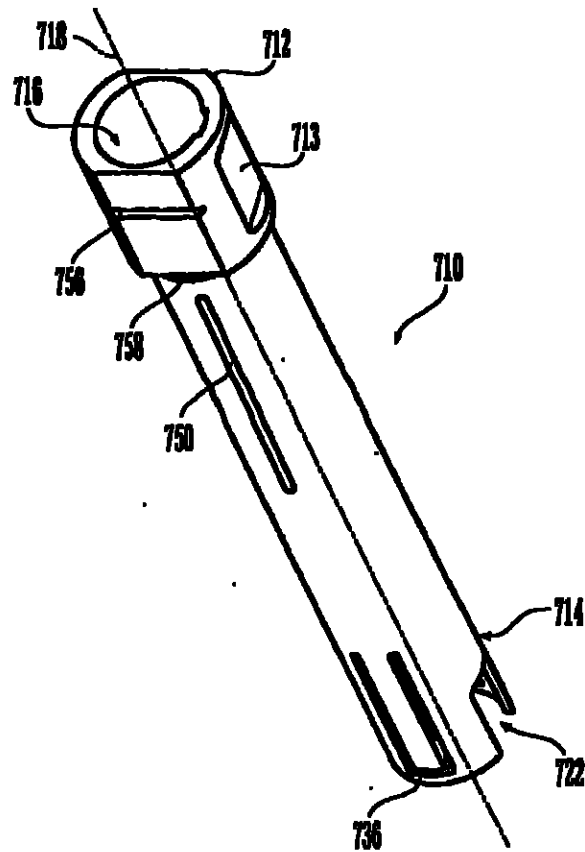


Fig. 7B

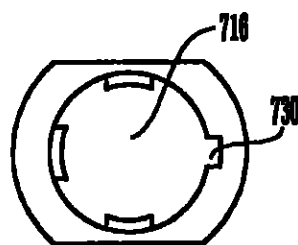


Fig. 7C

59

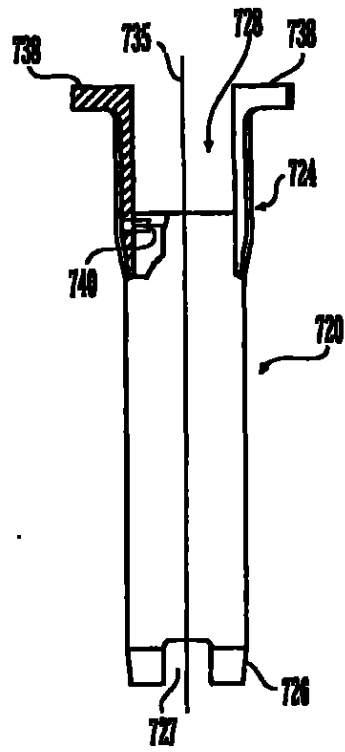


Fig. 7D

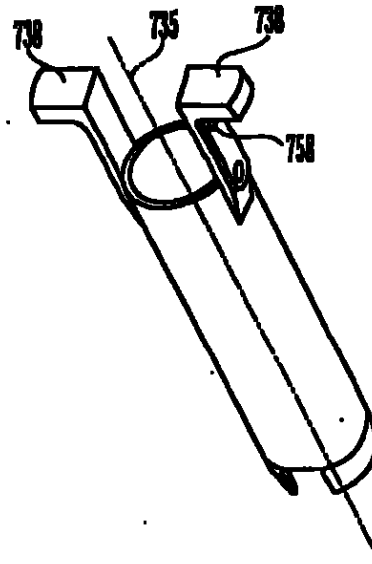


Fig. 7E

68

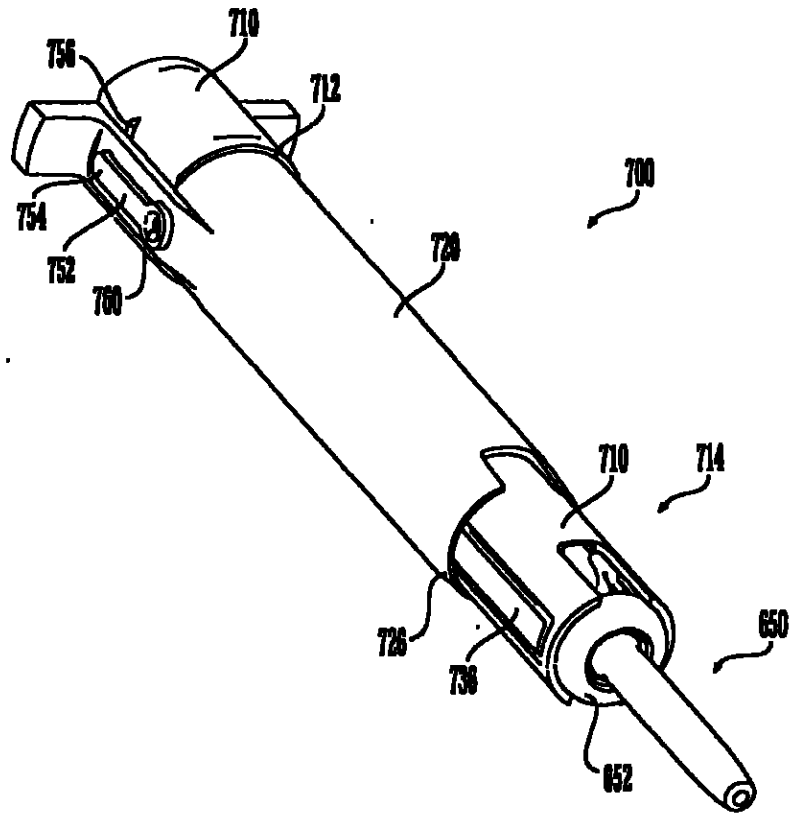


Fig. 7F

19

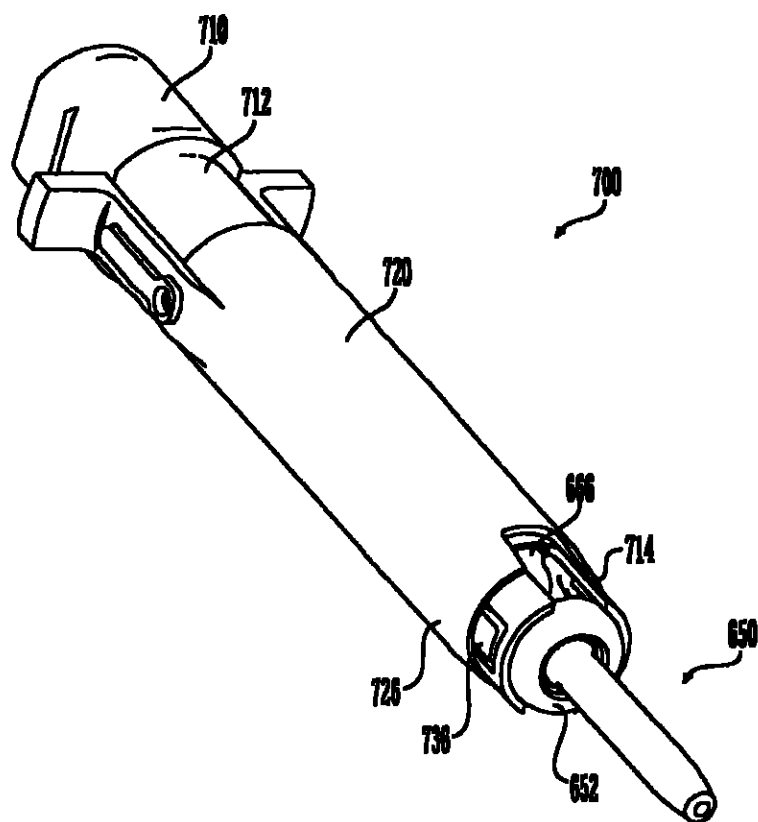


Fig. 7G

2
6

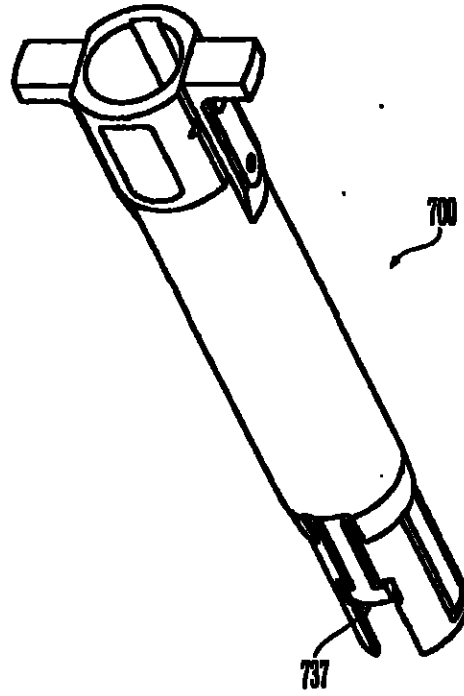


Fig. 7H

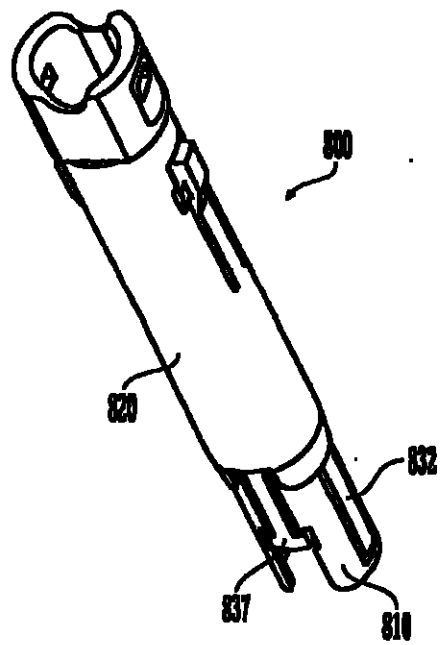
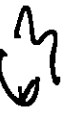


Fig. 8A

64

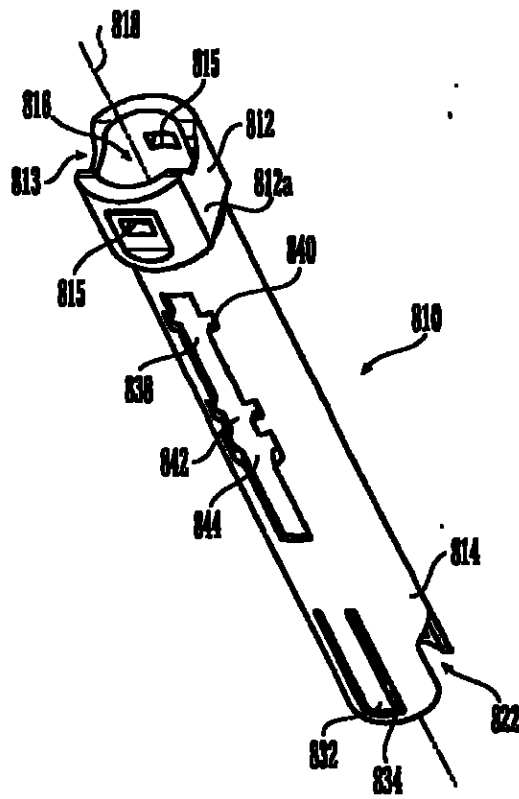


Fig. 8B

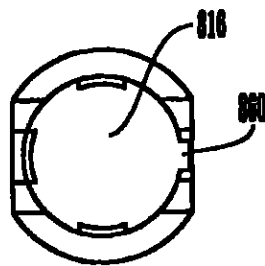


Fig. 8C

50

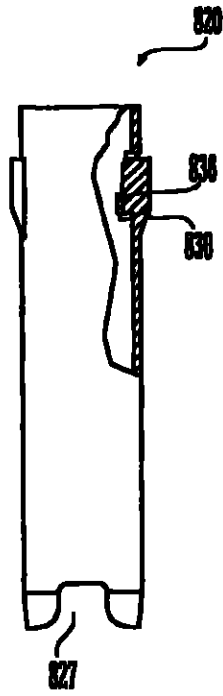


Fig. 8D

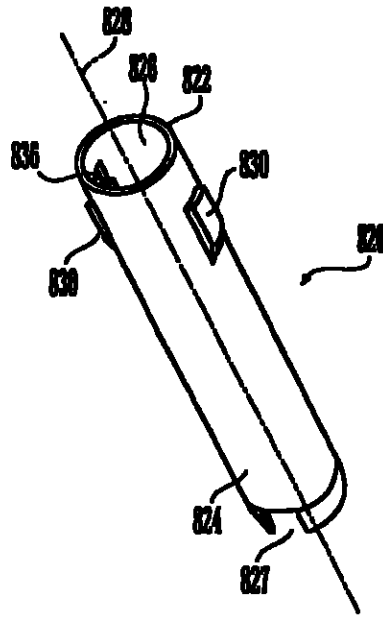


Fig. 8E

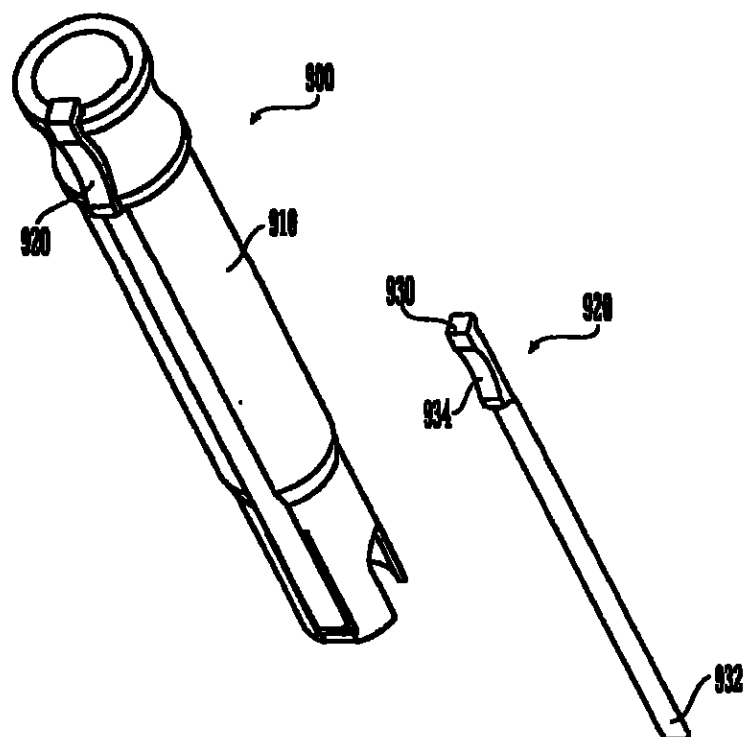


Fig. 9A

Fig. 9D

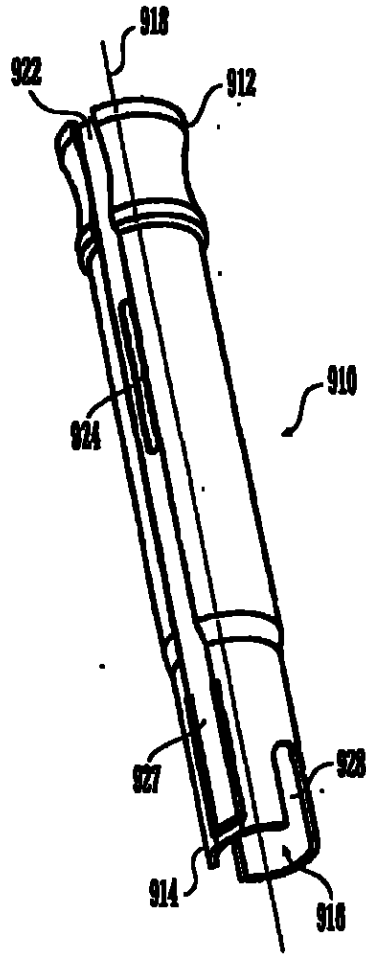


Fig. 9B

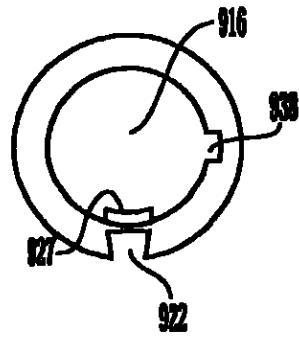


Fig. 9C

68

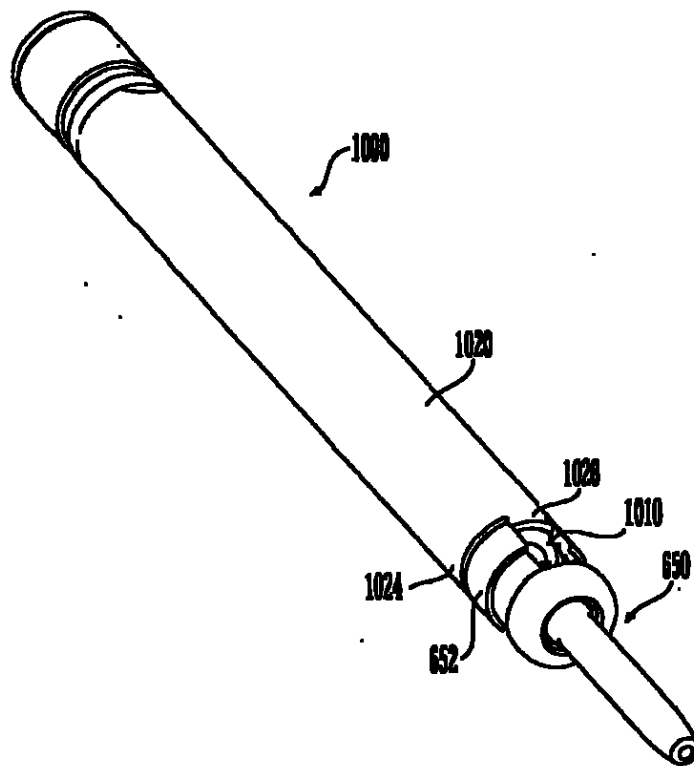


Fig. 10A

69

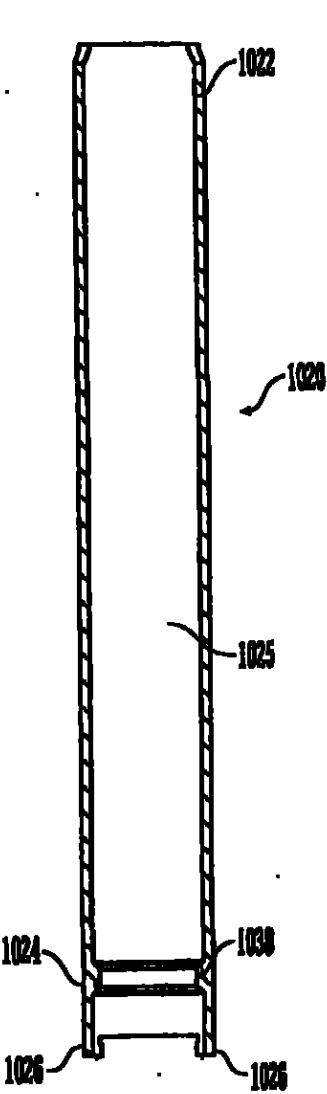


Fig. 10B

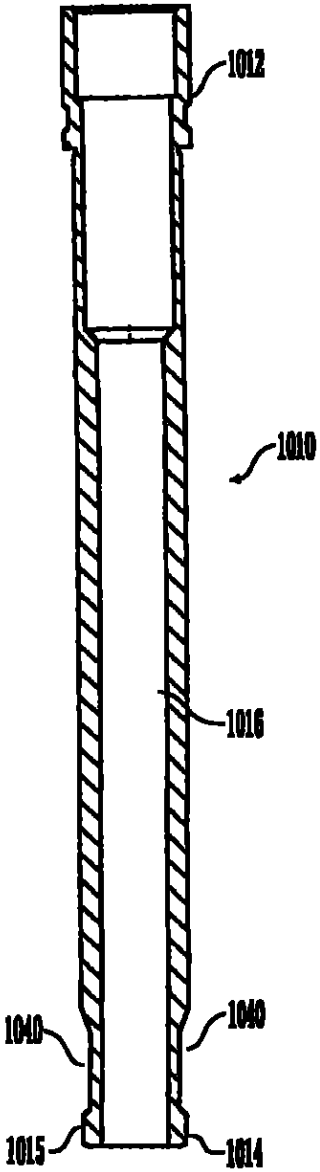


Fig. 10C

70

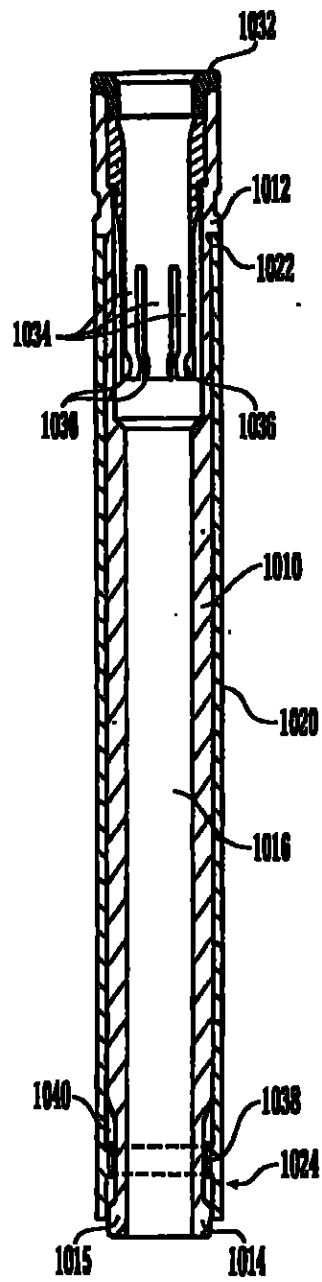


Fig. 10D

21

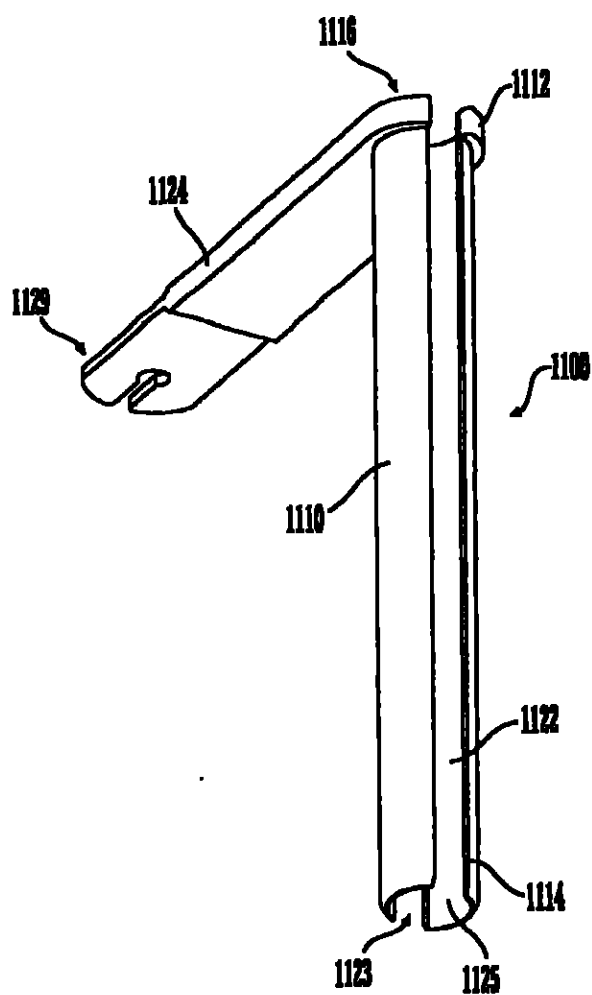


Fig. 11A

92

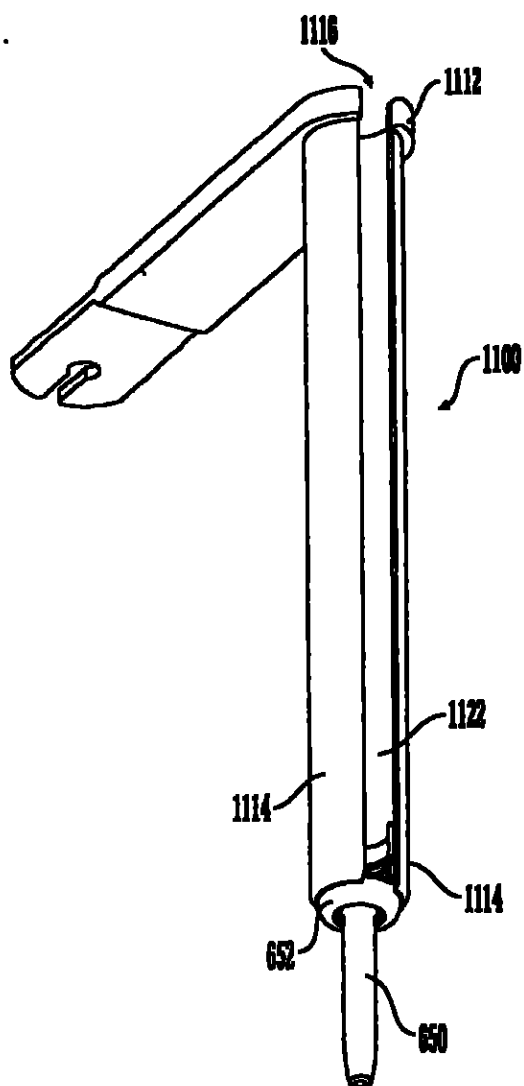


Fig. 11B

73
27

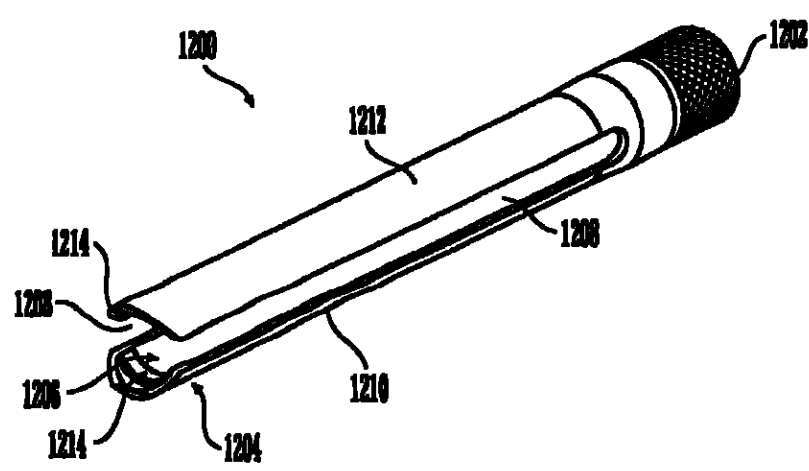
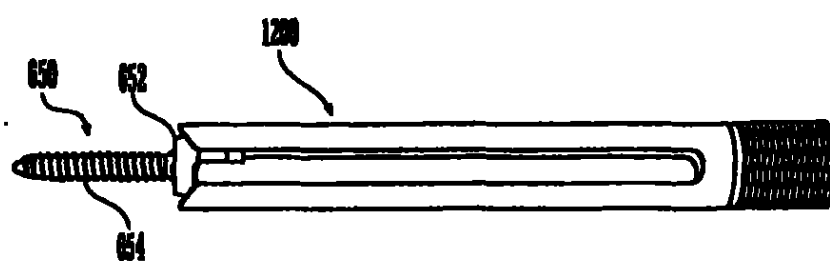


Fig. 12A

74

*Fig. 12B*

25

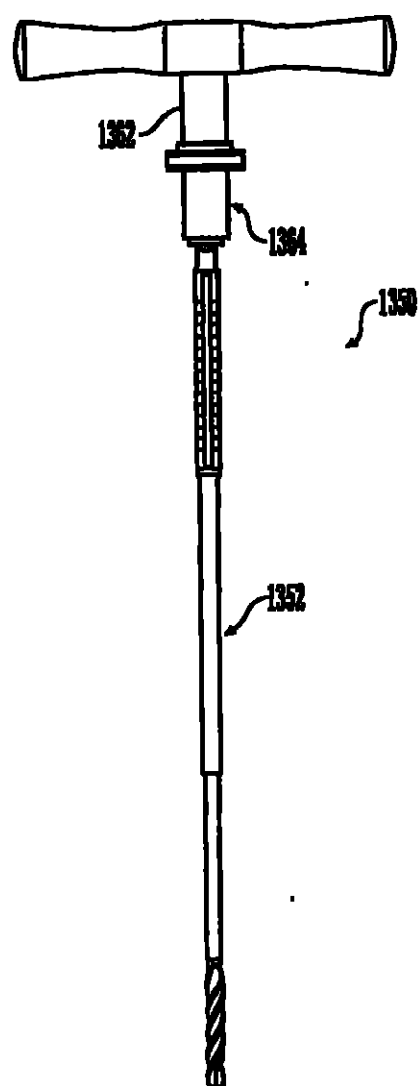


Fig. 13A

26

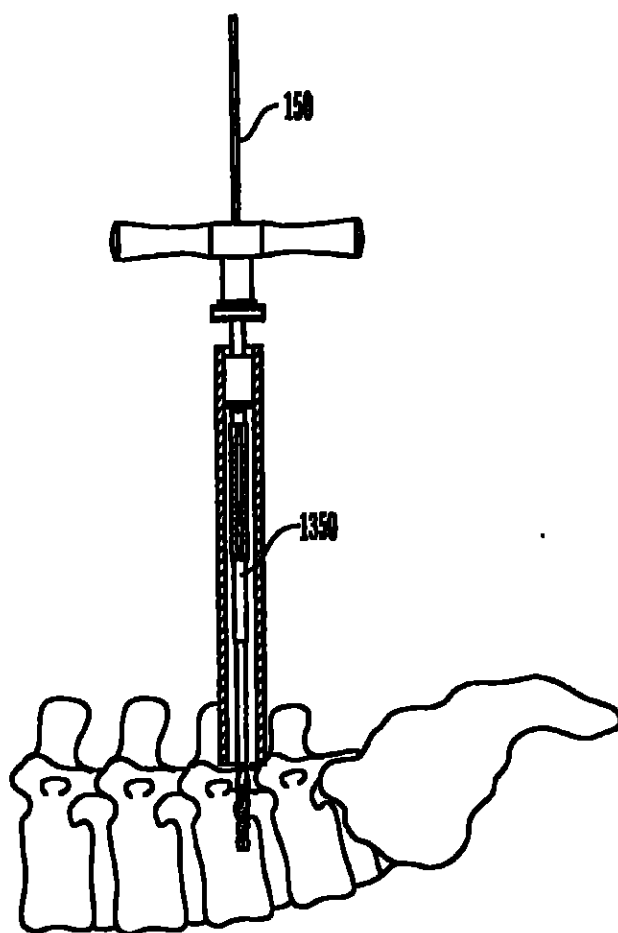


Fig. 13B

27

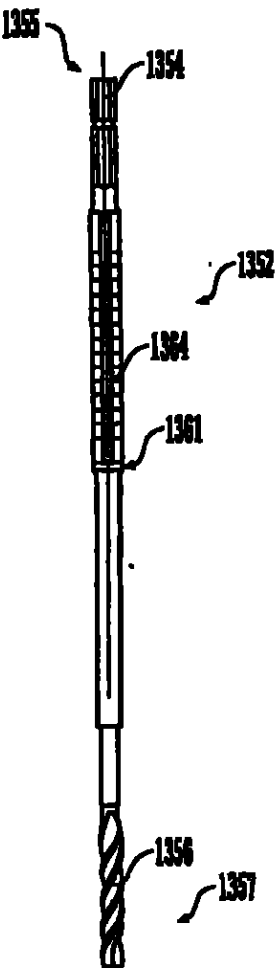


Fig. 13C

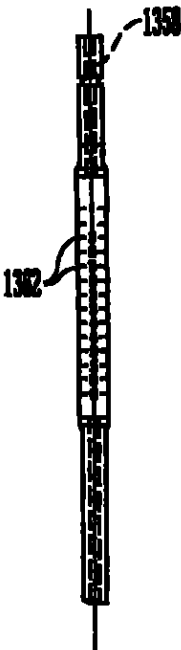


Fig. 13D

28

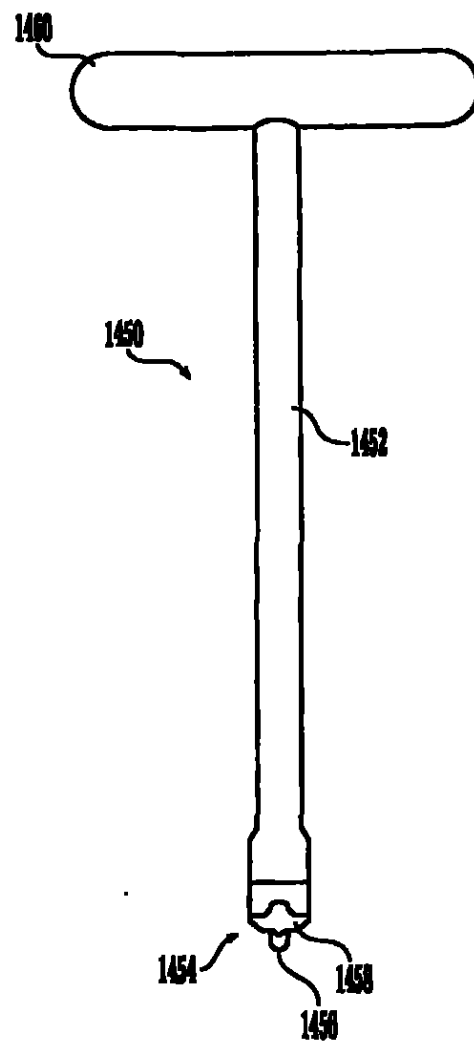


Fig. 14

79

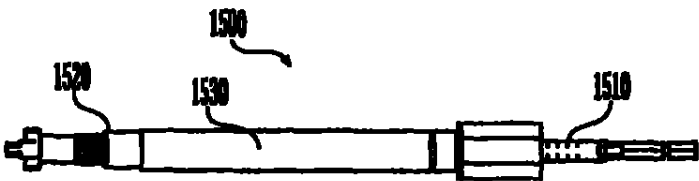


Fig. 15A

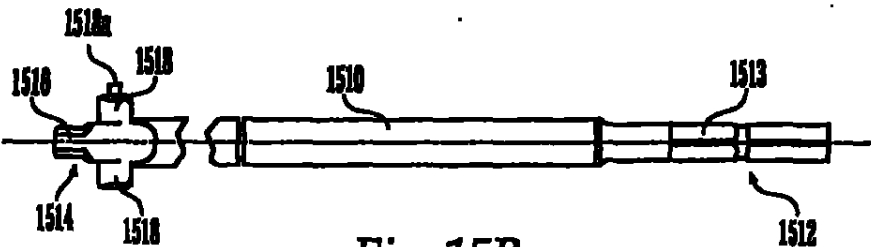


Fig. 15B

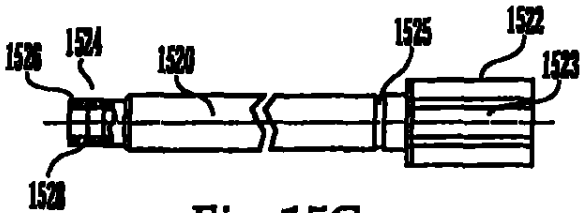


Fig. 15C

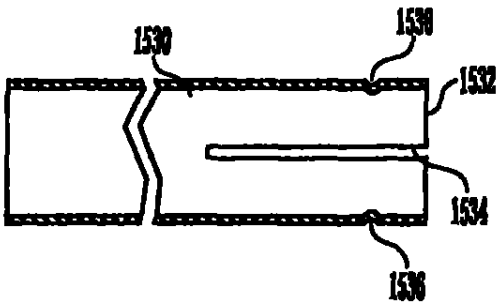
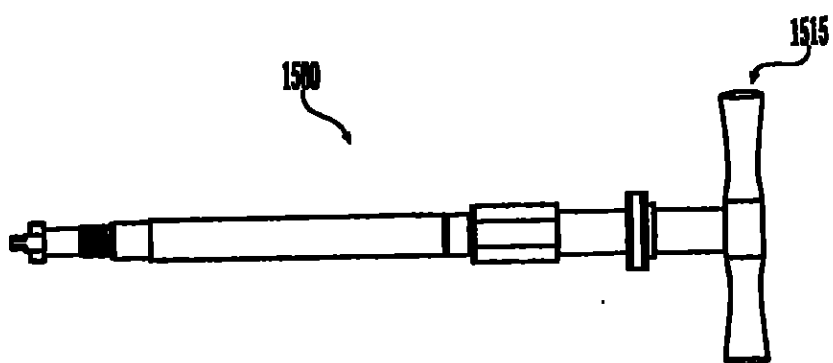


Fig. 15D

30

*Fig. 15E*

81

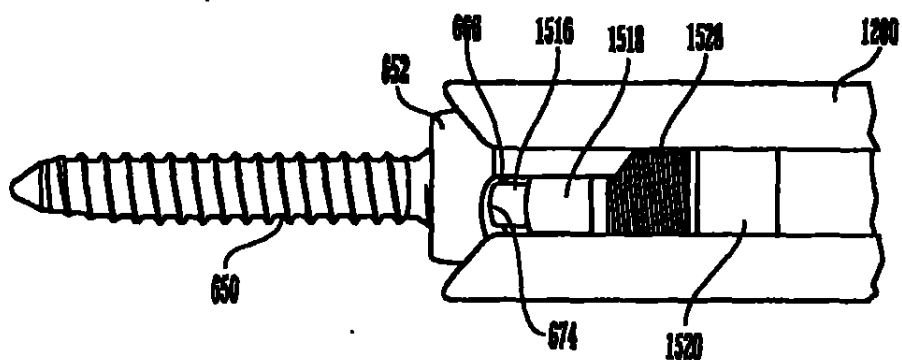


Fig. 15F

82

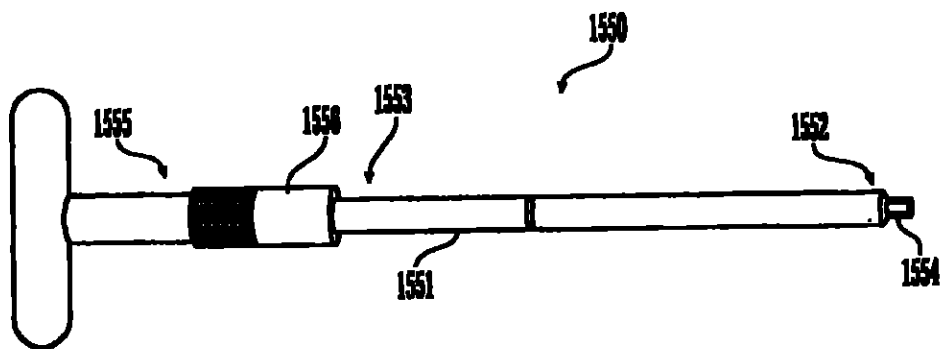


Fig. 15G

27
6

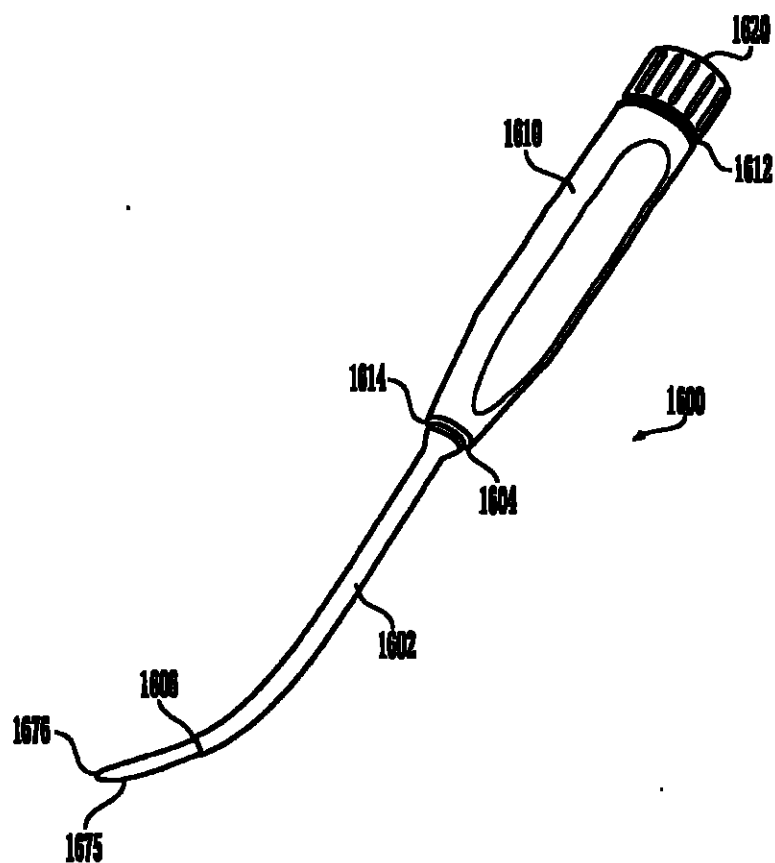


Fig. 16A

54

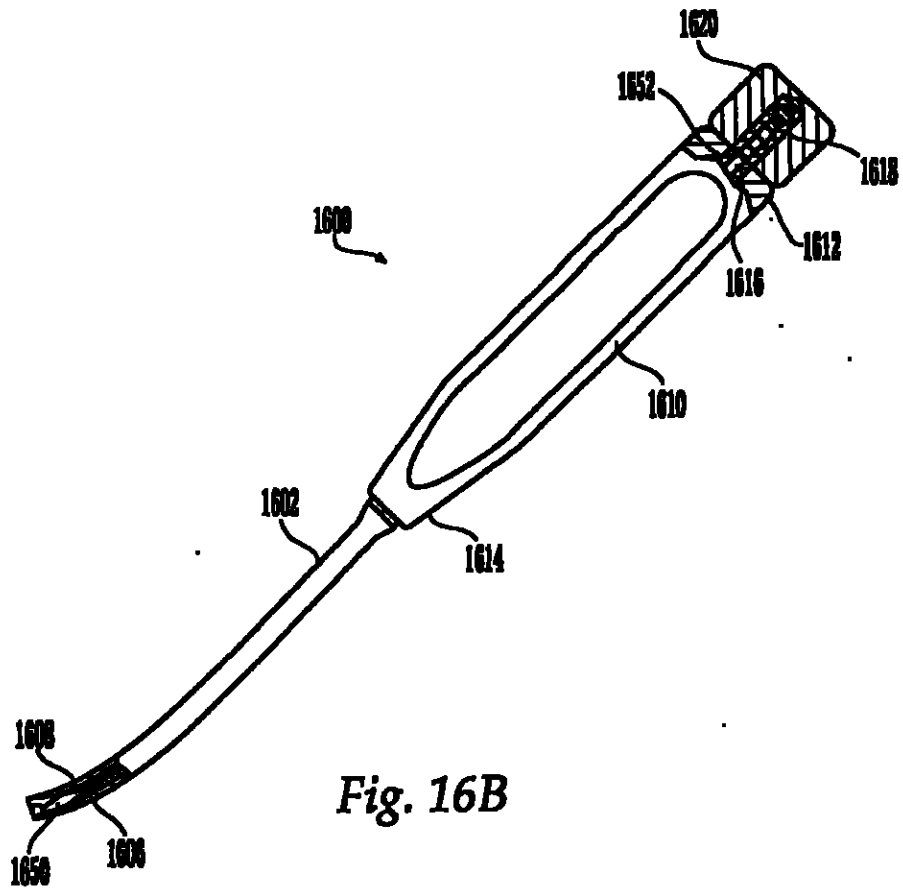


Fig. 16C

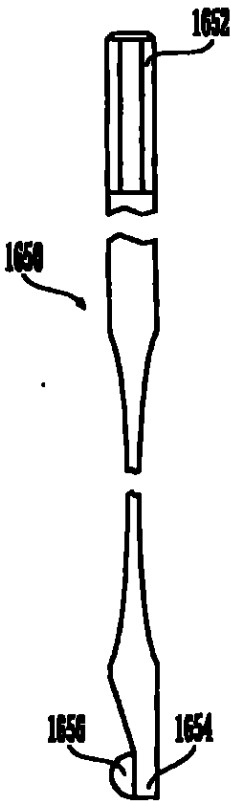
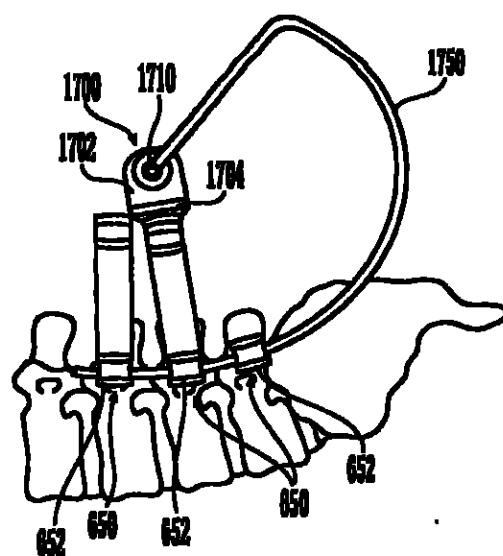


Fig. 16C

fb

*Fig. 17*

[Handwritten signature]

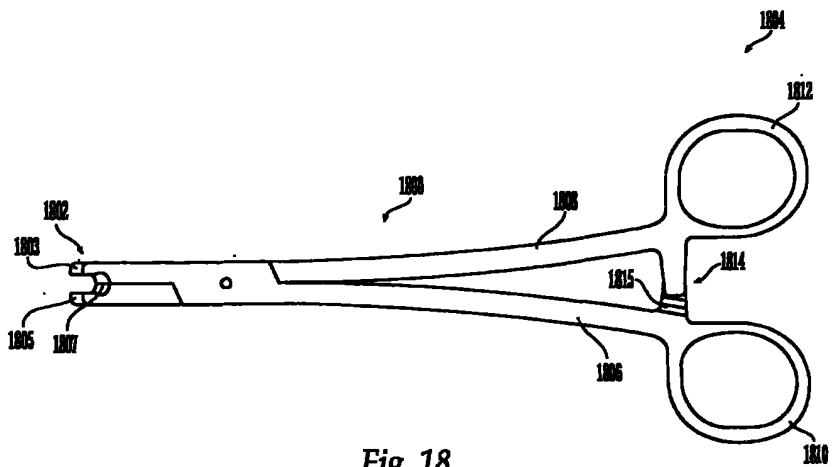


Fig. 18

88

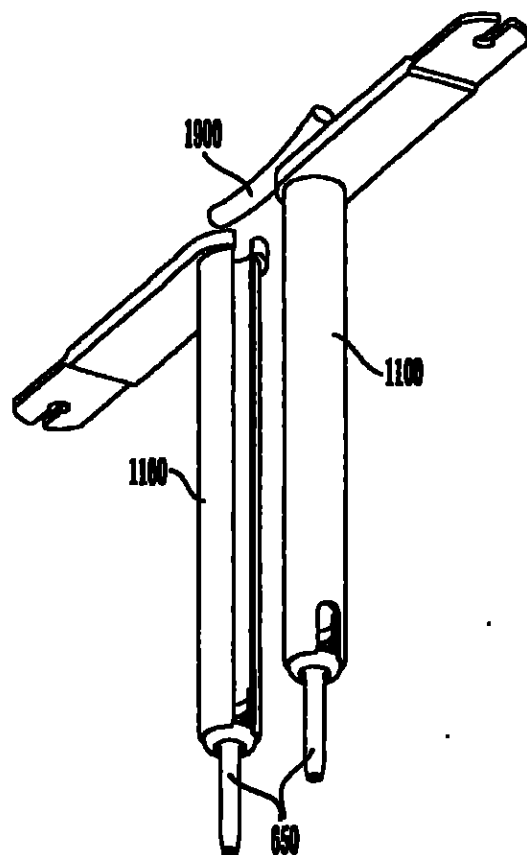


Fig. 19A

ga

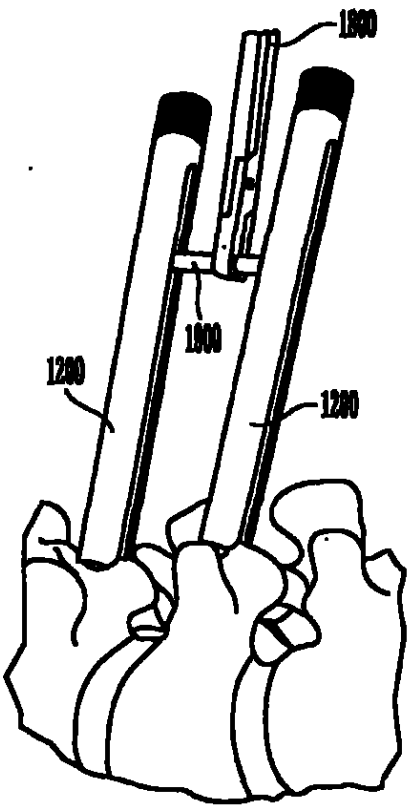


Fig. 19B

90

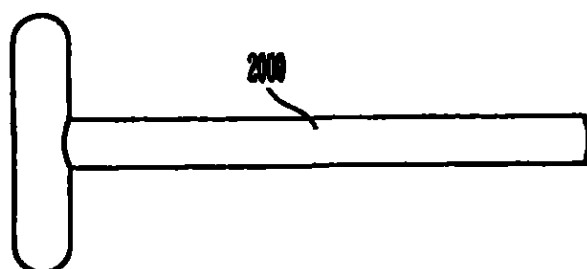


Fig. 20A

21

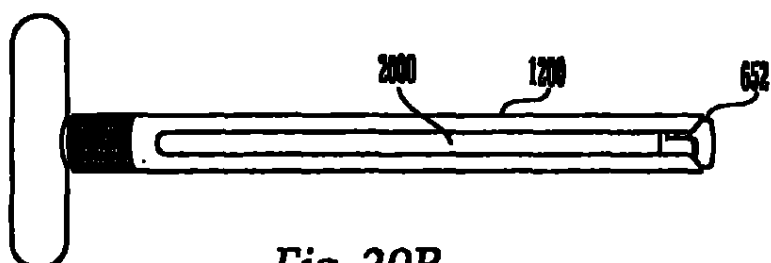


Fig. 20B



Fig. 20C

A
92

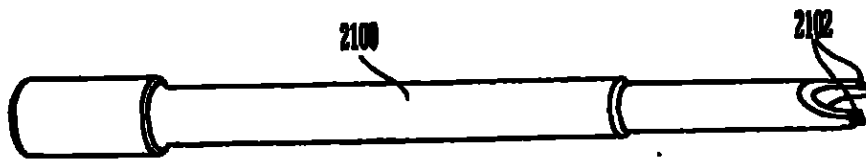


Fig. 21

97

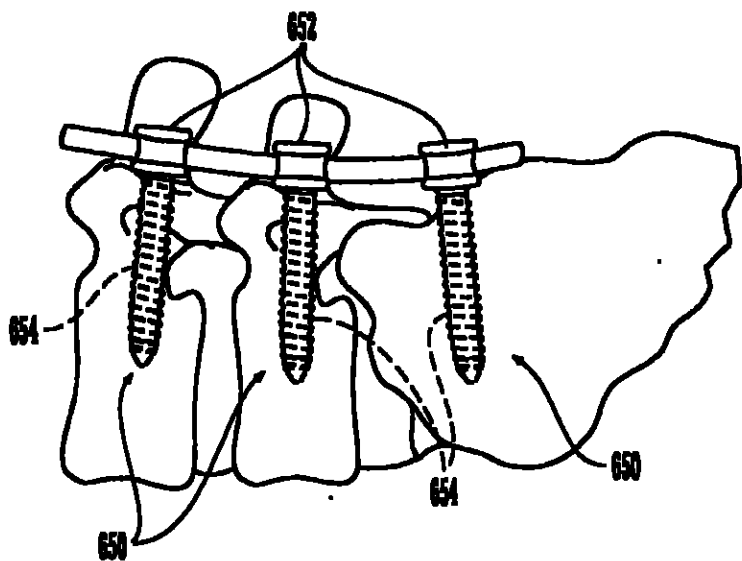


Fig. 22

94

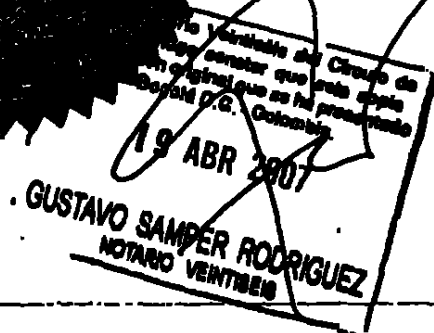
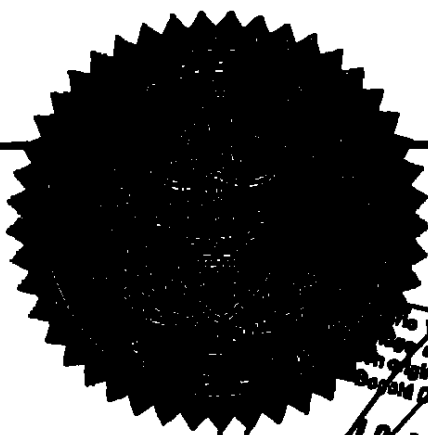
APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

- Country : United States Of America
2. This public document has been signed by **CARRIE A MCPHERSON**
3. acting in the capacity of **NOTARY PUBLIC**
4. bears the seal/stamp **CARRIE A MCPHERSON, NOTARY PUBLIC, CHESTER COUNTY, COMMONWEALTH OF PENNSYLVANIA**
- Certified
5. at Harrisburg, Pennsylvania
6. The 28th day of March, 2008
7. by **Pedro A. Cortés**, Secretary of the Commonwealth of Pennsylvania
8. No : 200811898
9. Seal/Stamp
10. Signature

Pedro A. Cortés

Pedro A. Cortés



Castillo Grau & Associates

LAW OFFICES
P.O. BOX 281473
BOGOTA, COLOMBIA

FOR PATENTS AND TRADE MARKS IN
COLOMBIA

PODER GENERAL

GENERAL POWER OF ATTORNEY

1 Applicant's name

2 Applicant's Address

3 Leave blank

4 Date

5 Applicant's signature

The applicant's signature must be attested by a Notary Public through the NOTARIAL CERTIFICATE: in the "Individual", when the signer is a natural person; and in the "Corporations", when is a legal one. The Notary's signature must then be legalized by a Colombian Consular Officer.

La firma del solicitante debe ser atestada por un Notario Público por medio de la DECLARACION NOTARIAL: en la "Individual", cuando el firmaniente es una persona natural; y en la de "Corporaciones", cuando es una persona jurídica. La firma del Notario deberá ser legalizada por el Consulado Colombiano.

(I) SYNTHES GmbH

domiciliado en (2) Elinastrasse 3

4436 Oberdorf, Suiza

nombre al Dr. (3) Germán Castillo Grau y e

Adriana Castillo Gilmore y e Luis Felipe Castillo Gilmore

Con oficio en la Carrera 13 N° 37-43 Piso 12 en Bogotá, Colombia como sus representantes con poder especial amplio y suficiente, para recibir de las oficinas y autoridades Colombianas, administrativas, judiciales o de policía, en primera o segunda instancia, la obtención de Patentes de Invención, Registro de Marcas, de Modelos y de Diseños Industriales, de Nombres Comerciales y Especies, la misma que transpases, extensiones, renovaciones, cambios de nombre, registro de licencias de explotación y registro de licencias de uso referentes a tales actuaciones, a cuyo efecto las facultades para dar ante dichas autoridades todas las peticiones necesarias al objeto indicado, otorgar solicitudes, formular descripciones, enmiendas, protestas, declaraciones, oposiciones y reclamos, solicitar la aplicación de medidas cautelares, aceptar en nuestro nombre y representación la Cesión de derechos de invención y de patente de invención que se nos haga por cualquier persona, abonar todos los impuestos, costas y pagos determinados por la ley, recibir todos los documentos y valores dando el descargo respectivo, hacer cualesquiera otros requisitos, declarar y tomar en fin todas las medidas que creyeren conducentes al resguardo de nuestros intereses y en caso de presentarse oposiciones para que intervengan como demandantes o como demandados, con todas las demás facultades legales necesarias. Este poder comprende además las facultades de recibir, declarar, transcribir, comprometer, sustituir, revocar sustituciones, recibir notificaciones y nombrar apoderados judiciales o extra-judiciales.

Dado y firmado en (4) West Chester, PA

(I) SYNTHES GmbH

domiciled in (2) Elinastrasse 3

4436 Oberdorf, Switzerland

hereby appoint Dr. (3) Germán Castillo Grau

and/or Adriana Castillo Gilmore and/or Luis Felipe Castillo Gilmore

With offices at Carrera 13 N° 37-43 Piso 12 in Bogotá, Colombia as our representatives with special, ample and sufficient power to obtain from the offices and Colombian authorities, administrative, judicial and police, in first or in second instance, Privileged Patents of Invention, Registration of Trade Marks, of Models and Industrial Drawings, of Commercial Names and emblems, as well as assignments, extensions, renewals, changes of name, registration of licenses of exploitation and of licenses of use relating to said actions, who are empowered to take before said authorities all of the necessary steps for the purposes indicated, to file applications, to formulate descriptions, corrections, protests, declarations, appeals and claims, apply for precautionary measures, to accept on our behalf and representation the assignment of rights of invention and titles of invention that may be done to us by any person, to pay all taxes, quotas and payments prescribed by law, to receive all the documents and proceeds giving the respective acquittances or receipt; to fulfill any other requisites to declare and take in fact any other measures that may be deemed conducive to the safeguard of our interests, and in case oppositions are presented to intervene as complainant and defendant, with all necessary legal faculties. This power of attorney includes the faculties to receive, declare, compromise, transact substitute it in all or in part, to revoke substitutions, to receive notifications and to appoint extra-judicial or judicial attorneys.

Given and signed in (4) West Chester, PA

(5) Robert M. Rauker
Robert Rauker - Authorized Agent
Corporation Seal to the affiant

La declaración Notarial a la vuelta.
Notarial acknowledgement on other side.

Como Notario Matriculado del Circuito de Bogotá, hago constar que este copia certifica con original que se ha presentado Bogota D.C. - Colombia.
19 ABR 2007
GUSTAVO SAMPER RODRIGUEZ
NOTARIO VENTISEIS

96

DECLARACION NOTARIAL

(Individual)

A los 28 días del mes de Febrero 2006
comparecí... personalmente ante mí, Notario Público

a quien(es) doy fé de conocer y me consta que se (son) la(s) persona(s) descrita(s) y firmante(s) del documento que precede, declarando ante mí que otorga(n) el mismo para los fines y propósitos que en él se expresan.

El Notario Público,

NOTARIAL CERTIFICATE

(Individual)

On this 28th day of February 2006 personally appeared before me, a Notary Public

to me known, and known to me to be the person(s) described in and who executed the foregoing document, and he (they) duly acknowledged to me that he (they) executed same for the uses and purposes therein expressed.

Notary Public.

(Sociedades)

El infrascrito Notario Certifica: que la firma que antecede y dice
Robert. Rauker

es auténtica; que el signatario desempeña actualmente el cargo de
Agente Autorizado

de
SYNTHES GmbH
que tiene facultad para otorgar este poder; y que dicha compañía está domiciliada en
Elmstrasse 3
4436 Oberdorf, Suiza

y actualmente existe y está organizada de acuerdo a las leyes de
Suiza

Todos los hechos anteriores le constan por haber examinado los documentos respectivos y de todo ello da fé.

Dado y firmado en
West Chester, PA

El Notario Público,

(Corporations)

The undersigned Notary Public certifies; that the preceding signature reading
Robert. Rauker

is authentic; that the signer at present fills the post of
Authorized Agent

of
SYNTHES GmbH
and that he is empowered to grant this power; and that said company is domiciled in
Elmstrasse 3
4436 Oberdorf, Switzerland

and actually exists and is organized in accordance with the laws of
Switzerland

All the foregoing facts are known to the Notary due to his having examined the respective documents to which he, the Notary attests.

Granted and signed in
West Chester, PA

Notary Public.

(Con legalización Consular)

Carrie A. McPherson

COMMONWEALTH OF PENNSYLVANIA
Notarial Seal
Carrie A. McPherson, Notary Public
Shelton, Chester Boro, Chester County
My Commission Expires Jan. 27, 2010
Member Pennsylvania Association of Notaries

Como Notario Verificado por el Consulado de Colombia, hago constar que este es el original que se ha presentado Segun D.E. - Colombia.

19 ABR 2007

GUSTAVO SAMPER RODRIGUEZ
NOTARIO VENTIDUE

FORMATO DE DIGITALIZACION
RELACION DE ANEXOS

Royal
Technologies S.A.
Calle 100 No. 100, Bogotá, D.C.

97.

Expediente No		No de Folio
07040577.		
Item	No de unidades	
1	CD	
2	DVD	
3	REVISTA	
4	LIBRO	
5	PERIODICO	
6	DISQUETES	
7	SOBRE DE MANILA	1
8	SOBRE BLANCO TAMAÑO CARTA	
9	SOBRE BLANCO TAMAÑO OFICIO	
10	OTROS:	

Observaciones: Arte final

EXTRACTO PARA LA PUBLICACION
SOLICITUD DE PATENTE PCT
ENTRADA EN FASE NACIONAL

018

.(21) No. SOLICITUD	.(51) INT.CL: A61B 17/88
.(22) FECHA DE PRESENTACION	.(71) SOLICITANTE: SYNTHESES GmbH
.(30) PRIORIDAD	
.(31) No. DE SOLICITUD 10/957,888	.(72) INVENTOR(ES): David Gerber Shaun Hanson Xiaoping Hu Douglas S. Kaphart Kyle Kurtz Andrew M. Lee
.(32) FECHA DE PRESENTACION Septiembre 29, 2004	.(74) APODERADO: GERMAN CASTILLO GRAU
.(33) PAIS E.U.A.	

.(54) TITULO: SISTEMAS Y MÉTODOS QUIRÚRGICOS MENOS INVASIVOS

.(57) RESUMEN

La presente invención está dirigida a instrumentos quirúrgicos y, en particular, instrumentos quirúrgicos para procedimientos menos invasivos de osteosíntesis vertebral y métodos de uso de los mismos. De forma específica, los instrumentos quirúrgicos menos invasivos le permiten al operador fijar una pluralidad de tornillos a la columna vertebral e introducir entre ellos una varilla de osteosíntesis vertebral.

99

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 07-040577-00000-0000

Fecha: 2007-04-24 12:55:05 Dep. 2020 NUECREACION
Tra. 11 PATENTEIYII Eva: 378 FASENACIONAL
Act. 411 PRESENTACION Folios: 98



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

**REQUISITOS MINIMOS PARA ADMISION A TRAMITE
PCT**

PATENTE DE INVENCION

☒

MODELO DE UTILIDAD ☐

- ◆ Indicación de que se solicita la concesión de 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 ☒

COMPLETA ☐

INCOMPLETA ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de 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 ☐

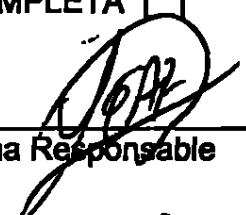
INCOMPLETA ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de un Esquema de Trazado ☐
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud ☐
- ◆ Representación gráfica del esquema trazado ☐
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas ☐

COMPLETA ☐

INCOMPLETA ☐


Firma Responsable

Fecha

124 ABR 2007

Carrera 13 No. 27-00 Piso 5, 7 y 10
Conmutador: 3 82 08 40
Fax: 350 52 20
E-mail: info@slc.gov.co
www.slc.gov.co
Bogotá, D.C., Colombia

100

REPUBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Bogotá,
2020

Doctor(a)
CASTILLO GRAD GERMAN
Apoderado(a) y/o Representante de
SYNTHES GMBH

REFERENCIA	Radicación No.	7 40577
	Solicitud internacional	PCT/US2005/034609
	Fecha inicio fase nacional	29/04/2007
	Trámite	11
	Evento	378
	Actuación	430
	Oficio No.	6109

Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, artículo 27 del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), regla 51 bis del Reglamento y Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, se le comunica que:

1. La solicitud no contiene la copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente del inventor al solicitante o a su causante. (Art. 26-k) Decisión 486.

En cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Unica No.10 de 2001.

ALIX CARMENZA CESPEDES DE VERGEL
Jefe de la división de Nuevas Creaciones

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de
fecha 18 MAYO 2007
adpall