

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 973 106**

51 Int. Cl.:

**A61B 17/70** (2006.01)

**A61B 17/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.12.2020 PCT/IB2020/061698**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.06.2021 WO21116937**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.12.2020 E 20838604 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.02.2024 EP 4072450**

54 Título: **Extensor de tornillo ortopédico que tiene una estructura doblada en forma de U con un diámetro reducido**

30 Prioridad:  
**11.12.2019 WO PCT/IB2019/060665**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**18.06.2024**

73 Titular/es:  
**NEO MEDICAL SA (100.0%)  
Route de Lausanne 157A  
1096 Villette, CH**

72 Inventor/es:  
**BEYER, MORTEN**

74 Agente/Representante:  
**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 973 106 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Extensor de tornillo ortopédico que tiene una estructura doblada en forma de U con un diámetro reducido

**Referencia cruzada a solicitudes relacionadas**

La presente invención reivindica la prioridad de la solicitud de patente internacional n.º PCT/IB2019/060665 presentada el 11 de diciembre de 2019.

**Campo de la invención**

La presente invención se refiere a ortopedia y, más precisamente, a herramientas y sistemas ortopédicos que incluyen extensores de tornillos para sujetar y operar con tornillos pediculares, varillas y tornillos de fijación correspondientes. La invención también se refiere a instrumentos que se usan para manipular estos elementos y a métodos para usar estos elementos con el fin de sujetar un tornillo pedicular a un extensor de tornillo, así como a métodos para fabricar el extensor de tornillo.

**Antecedentes**

En el campo de la ortopedia y las herramientas y sistemas de implantes para cirugía ortopédica, más específicamente cirugía de fusión espinal para una columna vertebral, se usa un tornillo pedicular para fijar una vértebra con un anclaje óseo a través de un lugar de incisión en la espalda del paciente. Después de fijar varios tornillos pediculares a diferentes vértebras, las cabezas de estos tornillos pediculares se conectan entre ellas mediante un dispositivo de tipo varilla o barra, y el dispositivo de tipo varilla o barra, también llamado varilla espinal, se fija a la cabeza de los tornillos pediculares con un tornillo prisionero. Como ejemplo, para varias vértebras adyacentes para fusión de vértebras, para cada vértebra se fija de forma atornillable un tornillo pedicular con el anclaje óseo del tornillo pedicular y, posteriormente, estos tornillos pediculares se sujetan mecánicamente entre ellos mediante el uso de la varilla espinal que se coloca en una ranura o abertura en forma de U que está formada por la cabeza del tornillo pedicular, formando una fila de tornillos pediculares a lo largo de la columna. Esto permite proporcionar el soporte mecánico necesario para la estabilización espinal para la fusión espinal en un paciente o ser vivo.

Para llegar mejor al lugar de la incisión y fijar de forma atornillable un tornillo pedicular a las vértebras, el tornillo pedicular, específicamente la cabeza del tornillo pedicular, se fija normalmente de forma extraíble a un extensor de tornillo. El extensor de tornillo tiene el propósito de agregar longitud adicional a la cabeza del tornillo pedicular permitiendo al operador o cirujano actuar fuera de la incisión quirúrgica, para mantener la incisión quirúrgica abierta, pero también para ayudar a guiar diferentes herramientas y la varilla espinal hacia la cabeza del tornillo pedicular. El extensor de tornillo que está configurado para sujetar el tornillo pedicular suele ser un dispositivo longitudinal tubular que es bastante más grande que la cabeza del tornillo pedicular, y tiene en sí mismo una ranura de forma longitudinal a lo largo de un lado del mismo. Cuando la cabeza del tornillo pedicular está conectada al extensor de tornillo, la ranura de forma longitudinal coincide con la abertura en forma de U en la cabeza del tornillo pedicular y, por lo tanto, permite guiar la varilla espinal dentro de la abertura en forma de U a través de una ranura de forma longitudinal. El proceso de empujar hacia abajo la varilla espinal dentro de la ranura de forma longitudinal del extensor de tornillo hacia y dentro de la cabeza del tornillo pedicular también se denomina reducción de la varilla.

Por ejemplo, la patente de EE. UU. n.º 10,058,355 describe un kit de implante ortopédico que proporciona un tornillo pedicular, un tornillo de fijación correspondiente, una varilla y las herramientas para operarlos, incluyendo un extensor de tornillo para sujetar el tornillo pedicular y un destornillador de fijación para apretar de forma roscada el tornillo de fijación con respecto a cabeza del tornillo pedicular. La patente de EE. UU. n.º 7,160,300 describe un método de reducción de varilla en el que se unen herramientas de guía intermedias a tornillos para huesos, teniendo las herramientas de guía intermedias una forma tubular con un canal de forma longitudinal que puede guiar una varilla desde las herramientas de guía hasta el tornillo para huesos unido a las mismas. Como otro ejemplo, la patente de EE. UU. n.º 8,795,283 describe otro tipo de kit de sistema de cirugía ortopédica para intervención quirúrgica de estabilización de la columna, que incluye un tornillo pedicular con una cabeza para recibir una varilla y herramientas necesarias para la intervención quirúrgica. El extensor de tornillo se compone de un tubo con dos semicarcasas separables que se mantienen unidas mediante un anillo de sujeción, de modo que se puede conformar una forma tubular. En otro ejemplo adicional, la patente de EE. UU. n.º 8,262,662 proporciona un sistema y un método para colocar un conector espinal en sitios de anclaje espinal en una columna vertebral. En una realización, se proporciona un implante espinal y un dispositivo de acceso que incluye un miembro receptor en forma de U, un miembro de contacto con el hueso, un miembro de extensión, una varilla espinal y un tornillo de fijación. El miembro de extensión tiene forma tubular.

Se han propuesto conceptos, herramientas y dispositivos de cirugía de columna ortopédica similares a los discutidos anteriormente, para unir una varilla a un tornillo pedicular mediante un tornillo de fijación, por ejemplo, la patente de EE. UU. n.º 5,129,388, la patente de EE. UU. n.º 5,520,689, la patente de EE. UU. n.º 5,536,268, la patente de EE. UU. n.º 5,720,751, la patente de EE. UU. n.º 5,984,923, la patente de EE. UU. n.º 6,056,753, la patente de EE. UU. n.º 6,183,472, la patente de EE. UU. n.º 6,258,090, la patente de EE. UU. n.º 6,454,768, la patente de EE. UU. n.º 6,648,888, la patente de EE. UU. n.º 6,740,086, la patente de EE. UU. n.º 7,618,442, la patente de EE. UU. n.º

8,308,782, la patente de EE. UU. n.º 8,876,868, la publicación de patente de EE. UU. n.º 2006/0025771, y la publicación de patente de EE. UU. n.º 2018/0289397.

Se conoce por el documento US 2018/235677 A1 un extensor de tornillo para un sistema de implante con las características definidas en el preámbulo de la reivindicación 1.

5 Sin embargo, las herramientas ortopédicas del estado de la técnica y los extensores de tornillos todavía presentan problemas específicos con respecto a la fabricación, uso y operatividad de los extensores de tornillos. Por ejemplo, los extensores de tornillos pueden ser voluminosos y relativamente caros de fabricar, ya que pueden estar formados a partir de una única pieza tubular de metal mecanizado o plástico moldeado, por ejemplo, acero inoxidable o un material a base de titanio. Además, dada su estructura tubular con paredes laterales de un diámetro relativamente grande, requieren mucho material y pueden ser relativamente rígidos. Otra desventaja es la mala reciclabilidad de estos extensores de tornillos, especialmente cuando se utilizan en una consulta para un solo uso. Estas y otras razones conducen a una fabricación relativamente ineficaz y económica del extensor de tornillo. Por lo tanto, a pesar de todas las soluciones propuestas actualmente en el estado de la técnica relacionadas con las herramientas de cirugía espinal y los correspondientes extensores de tornillos, se desean extensores de tornillos, kits de implantes y métodos para fabricar los extensores de tornillos muy mejorados.

### Compendio

La invención se define en las reivindicaciones independientes 1 y 10, mientras que las realizaciones preferidas se exponen en las reivindicaciones dependientes.

20 Según el objeto de la presente invención, se proporciona un extensor de tornillo para un kit de implante ortopédico. Preferiblemente, el extensor de tornillo incluye dos paredes laterales enfrentadas entre ellas, las dos paredes laterales conectadas entre ellas en el lado proximal mediante un elemento de conexión, en el que los lados internos de partes de las dos paredes laterales que están enfrentadas entre ellas incluyen una rosca, y en el que la rosca incluye una pluralidad de flancos, incluyendo cada flanco una lengüeta que está doblada hacia dentro hacia la otra pared lateral y una abertura que atraviesa la pared en la pared lateral correspondiente que delinea el flanco.

25 También según el objeto de la presente invención, se proporciona un método de fabricación de un extensor de tornillo para un kit de implante ortopédico. Preferiblemente, el método incluye los pasos de cortar una tira de material metálico para formar dos conjuntos de aberturas que atraviesan la pared, los conjuntos de aberturas que atraviesan la pared dispuestos para ser axialmente simétricos entre ellos, delineando las aberturas que atraviesan la pared unas lengüetas, doblando axialmente la tira de material para tener una sección transversal curva con un radio de curvatura, doblando la tira de material en una primera ubicación para formar un ángulo de 90° y en una segunda ubicación para formar otro ángulo de 90° con el fin de proporcionar una estructura en forma de U que tenga dos paredes dispuestas en paralelo, los conjuntos de aberturas que atraviesan las paredes dispuestos uno frente al otro, y doblar hacia dentro las lengüetas para formar flancos para una rosca interna.

35 También se describe en la presente memoria, pero no se reivindica, un método para fabricar una rosca interna de materia metálica. El método comprende preferiblemente los pasos de cortar dos placas de material metálico para formar dos conjuntos de aberturas que atraviesan la pared, un conjunto dispuesto en una de las dos tiras y el otro en la otra de las dos tiras, delineando las aberturas que atraviesan la pared unas lengüetas, doblar axialmente la tira de material alrededor de un eje longitudinal de extensión de las dos tiras de material, para tener una sección transversal curva con un radio de curvatura, y doblar las lengüetas hacia el lado cóncavo de una superficie cilíndrica que está definida por la tira de material doblada para formar los flancos de la rosca interior.

40 Las características y ventajas anteriores y otras de la presente invención, y la manera de realizarlas serán más evidentes, y la invención en sí se entenderá mejor a partir de un estudio de la siguiente descripción con referencia a los dibujos adjuntos que muestran algunas realizaciones preferidas de la invención. .

### Breve descripción de las varias vistas de los dibujos

45 Los dibujos adjuntos, que se incorporan en la presente memoria y constituyen parte de esta memoria, ilustran las realizaciones actualmente preferidas de la invención y, junto con la descripción general proporcionada anteriormente y la descripción detallada proporcionada a continuación, sirven para explicar las características de la invención.

50 La figura 1A una vista superior de ejemplo de una tira o barra de material 90 que se puede doblar o moldear para formar un extensor de tornillo 100, por ejemplo una tira o barra de acero inoxidable, que tiene diferentes características formadas en la misma, incluyendo estructuras de rosca, orificio central, cresta o ranura para sujetar un tornillo pedicular;

la figura 1B muestra un ejemplo de vista lateral de un tornillo pedicular 5 que tiene una cabeza de tornillo para fijación al extensor de tornillo 100;

55 la figura 1C muestra a modo de ejemplo una vista lateral del extensor de tornillo en forma de U 100, hecho de la tira o barra de material 90, que está unido al tornillo pedicular 5 con un mecanismo de acoplamiento

para sujetar el tornillo pedicular 1, por ejemplo ranuras o acanaladuras que se extienden longitudinalmente que se acoplan con las correspondientes crestas, o crestas que se extienden longitudinalmente que se acoplan con las correspondientes ranuras o acanaladuras;

5 la figura 1D muestra un ejemplo de vista en sección transversal del extensor de tornillo 100 que representa dos superficies interiores semicirculares o secciones de cilíndricas de las paredes laterales 10, 20 y un pliegue en cada extremo;

10 las figuras 2A a 2M representan otra realización del extensor de tornillo 100, que muestra diferentes vistas, incluidas vistas en perspectiva frontal o del extremo proximal (figura 2A, 2B), vistas en perspectiva posterior o del extremo distal (figura 2G, 2H), una vista frontal o proximal que muestra el mecanismo de acoplamiento 40 (figura 2C), una vista posterior o distal (figura 2D), vistas en perspectiva parciales del extremo posterior o distal y del extremo frontal o proximal, respectivamente (figuras 2E, 2F), diferentes vistas laterales de diferentes ángulos (figuras 2I, 2J y 2K), y dos vistas de corte en sección transversal del extensor de tornillo 100 (figuras 2L y 2M) para visualizar dos secciones transversales diferentes, por un plano de corte que es perpendicular a un eje de extensión longitudinal o eje principal del extensor de tornillo 100 en dos ubicaciones diferentes;

15 la figura 3 muestra una vista en sección transversal de otra realización del extensor de tornillo 100, donde el extensor de tornillo 100 tiene generalmente una forma de sección transversal cuadrada o rectangular, con pliegues 180 dispuestos en paralelo entre ellos;

20 las figuras 4A-4D muestran diferentes ejemplos de vistas de una realización de los flancos de las estructuras roscadas 16, 26, con la figura 4A que muestra una vista superior de una pared lateral con estructuras roscadas 16, 26, la figura 4B que muestra una vista lateral que muestra lengüetas, crestas o salientes doblados 168 que forman los flancos de rosca, la figura 4C que muestra una vista lateral en sección transversal a lo largo de la línea CC que muestra lengüetas, crestas o salientes doblados 168 que forman los flancos de rosca y las aberturas que atraviesan la pared 164, y la figura 4D que muestra una vista lateral en sección transversal a lo largo de la línea CC que muestra las lengüetas 168 y las aberturas 164 antes del doblado;

25 las figuras 5A-5C muestran diferentes ejemplos de vistas de una realización que representa el mecanismo de fijación de mango 60 o el mecanismo de fijación de cabeza de tornillo 55, mostrando la figura 5A una vista superior del lado proximal de las paredes 10, 20 que muestra las crestas 268, 368 (alternativamente crestas 52 que forman el mecanismo de fijación de la cabeza del tornillo), y mostrando la figura 5B una vista lateral en sección transversal a lo largo de la línea DD, mostrando la vista superior las crestas 268, 368 antes de doblarse lejos del plano formado por la pared 10, 20, y mostrando la figura 5B una vista lateral en sección transversal a lo largo de la línea DD, mostrando la vista superior las crestas 268, 368 después de doblarse, y mostrando la figura 5C una vista en sección transversal de una cresta 268, 368 a lo largo de una línea de corte que es perpendicular a la línea DD formada doblando hacia fuera la lengüeta entre las ranuras 264, 364;

30 las figuras 6A y 6B muestran matrices de doblado 620, 630 para doblar las crestas 268, 368 o las lengüetas 168 alejándolas del plano de extensión de las paredes 10, 20, mostrando la figura 6A una vista en sección transversal que es perpendicular a un eje de extensión longitudinal CA del extensor de tornillo 100 que se está formando, y mostrando la figura una vista en sección transversal en una dirección del eje de extensión longitudinal CA;

35 la figura 7 muestra otra realización de la presente invención, que muestra un lado proximal del extensor de tornillo 100 que está hecho de dos partes separadas por paredes 10, 20, que pueden interconectarse entre ellas, mediante el uso de dos secciones cortadas o aberturas complementarias 464, 564 de las paredes 10, 20; y

40 la figura 8 muestra una vista lateral en sección transversal a lo largo del eje CA de un extensor de tornillo 100 con un dispositivo roscado 105 ubicado en el mismo, por ejemplo una herramienta de reducción de varilla, un destornillador de fijación, un destornillador o un instrumento de liberación de tornillos.

45 En la presente memoria, se utilizan números de referencia idénticos, cuando sea posible, para designar elementos idénticos que son comunes a las figuras. Además, las imágenes están simplificadas con fines ilustrativos y es posible que no se representen a escala.

#### Descripción detallada de las diversas realizaciones

55 Según la presente invención, se proporciona un extensor de tornillo 100 para un kit de implante ortopédico, como se muestra a modo de ejemplo en las figuras 1A, 1C y 1D, configurado para fijarse de forma extraíble a un tornillo pedicular 5. El extensor de tornillo 100 incluye dos paredes laterales 10, 20 o patillas enfrentadas entre ellas, preferiblemente dispuestas sustancialmente paralelas entre sí. En un extremo superior o proximal 12, 22 de las dos paredes laterales 10, 20, las dos paredes laterales 10, 20 están conectadas o fijadas entre ellas con un elemento de conexión central 30. El extremo superior o proximal se define como el extremo que estará orientado hacia el cirujano, operador o usuario

durante el uso del extensor de tornillo 100 cuando se opera con un tornillo pedicular 5. A este respecto, el extensor de tornillo 100 forma o tiene forma de U, con el elemento de conexión central 30 formando una base con forma de U. La forma de U proporciona una ranura longitudinal 35 a lo largo del extensor de tornillo, para acomodar una varilla espinal en su interior, por ejemplo una varilla espinal que atraviesa perpendicularmente el extensor de tornillo 100 a través de la ranura longitudinal 35, y también puede acomodar herramientas, tales como un destornillador de fijación, un dispositivo reductor de varilla, destornillador, destornillador con par controlado dentro de la ranura longitudinal 35 a lo largo del eje central CA, cuando se inserta desde un orificio central o taladro 33 dispuesto en el elemento de conexión central 30. Esto se muestra en la patente de EE. UU. n.º 10,058,355. La abertura en forma de U está configurada para sujetar la cabeza de un tornillo pedicular, como se explica con más detalle a continuación. La superficie lateral interior 14, 24 de las dos paredes laterales 10, 20 incluye estructuras roscadas 16, 26, respectivamente, que forman parte de una rosca interna.

La figura 1A muestra la tira o barra desplegada o plana de material 90 que formará el extensor de tornillo 100, con las superficies laterales interiores 14, 24 y las estructuras de rosca 16, 26 expuestas. También se indican las líneas de doblado, que son ubicaciones donde la tira de material 90 puede doblarse o plegarse para formar el extensor de tornillo 100. Las estructuras de roscado 16, 26 están formadas de manera que forman una rosca interna para un tornillo o varilla roscada que tiene una rosca externa correspondiente para engancharse de forma roscada con las estructuras roscadas 16, 26, cuando el tornillo o varilla roscada 105 encaja dentro de las dos paredes laterales 10, 20, paralelamente a la extensión longitudinal de las dos paredes laterales 10, 20, a lo largo del eje central CA (figura 8). Esto requiere que las paredes laterales 10, 20 estén dispuestas a una distancia predefinida entre ellas, definida por la longitud del elemento de conexión central 30, y también estén dispuestas para ser sustancialmente paralelas entre ellas. Las paredes laterales 10, 20 y el elemento de conexión central 30 pueden estar hechos de un solo elemento, por ejemplo de una sola tira o barra de material 90, por ejemplo un material de acero inoxidable, que tiene un ejemplo de espesor en un intervalo de 1 mm - 3 mm, en algunas variantes incluso menos de 1 mm. Con respecto al diámetro total del extensor de tornillo 100, el diámetro exterior puede ser inferior a 15 mm, preferiblemente en un intervalo entre 12 mm y 14 mm. Los extensores de tornillos comúnmente utilizados en cirugías ortopédicas tienen un diámetro de 20 mm o más.

En el contexto de esta descripción, se describen estructuras roscadas 16, 26 que están formadas en dos paredes 10, 20 dispuestas en paralelo que forman parte de un extensor de tornillo 100 para cirugías ortopédicas. Sin embargo, las disposiciones estructurales y los métodos de fabricación de las estructuras roscadas 16, 26 descrito en la presente memorias en la presente memoria se pueden usar para cualquier otro dispositivo que esté hecho de dos paredes 10, 20 dispuestas en paralelo y enfrentadas entre ellas y que estén hechas de metal, por ejemplo, pero no limitado a componentes para otro tipo de herramientas quirúrgicas, repuestos automotrices, máquinas, robótica, herramientas en general, bicicletas. Por ejemplo, las paredes 10, 20 pueden ser dos elementos separados, por ejemplo placas, bloques o piezas de metal, que pueden disponerse en paralelo entre ellos para formar una rosca interna con estructuras roscadas 16, 26, sujetas por piezas adicionales. Como otro ejemplo, las paredes 10, 20 y el elemento de conexión central 30 son tres elementos separados, que pueden disponerse para formar una U, con las paredes 10, 20 dispuestas paralelas entre ellas, y están interconectadas de forma extraíble o inamovible entre sí, ya sea mediante un dispositivo mecánico adicional de sujeción o sujeción, o están soldadas entre ellas, o unidas entre sí por otros medios, por ejemplo un adhesivo.

Además, los extremos o partes distales 18, 28 de las dos paredes laterales 10, 20 incluyen un mecanismo de acoplamiento 40 para unir de forma extraíble una cabeza de tornillo 50 de un tornillo pedicular 5, mediante un mecanismo de unión complementario 55, con características estructurales complementarias al mecanismo de acoplamiento 40, en la cabeza de tornillo 50. Los extremos distales o inferiores se definen como los extremos de las paredes laterales 10, 20 que miran a la incisión quirúrgica, o los extremos que miran a las vértebras para la fijación de los tornillos pediculares 5. La figura 1C muestra un ejemplo de tornillo pedicular 5 unido al extensor de tornillo 100 mediante el mecanismo de acoplamiento 40 y el mecanismo de fijación 55 del tornillo pedicular 5. En la variante mostrada, por ejemplo, el mecanismo de acoplamiento 40 puede estar hecho de al menos una ranura o cresta 42, dispuesta en una superficie interior de los extremos distales 18, 28 de las dos paredes laterales 10, 20, que tienen un mecanismo de unión 55 con una cresta o ranura complementaria 52 dispuesta en las paredes laterales exteriores de la cabeza del tornillo 50. Este mecanismo de acoplamiento 40, y por lo tanto la distancia entre las paredes laterales primera y segunda 10, 20 están configuradas de manera que permiten una conexión a presión entre el tornillo 5 y el extensor de tornillo 100, y el tornillo 5 se puede insertar presionando el tornillo 5 hacia el extensor de tornillo 100 a lo largo del eje central CA para una inserción progresiva, y se puede separar del extensor de tornillo 100 presionando hacia abajo el tornillo 5 lejos de los extremos distales de la pared lateral 10, 20 para una separación progresiva.

Además, como se muestra a modo de ejemplo en las figuras 1A y 1D, la única tira de material 90 que formará el extensor de tornillo 100 puede tener otra estructuración de las superficies de las paredes laterales 10, 20 para la fijación extraíble de un mango u otro tipo de dispositivo de sujeción, con el fin de formar un mecanismo de fijación de mango 60. Por ejemplo, el mecanismo de fijación de mango 60 puede incluir crestas o ranuras adicionales 68 dispuestas en paralelo con el eje central CA, en un área entre las secciones medias de las paredes laterales 10, 20 y el elemento de conexión central 30. Las crestas o ranuras 68 pueden ser prensadas o estampas en el material, o pueden formarse mecanizando material a partir de una sola tira de material 90, por ejemplo mediante una máquina CNC o ablación por láser, u otros procesos de eliminación de material. Estas crestas o ranuras 68 sirven para agregar

un mecanismo de fijación para un mango, de modo que un mango pueda colocarse perpendicularmente al extensor de tornillo 100 permitiendo al usuario, operador o cirujano sujetar el extensor de tornillo 100, como se muestra a modo de ejemplo en la patente de EE. UU. n.º 10,058,355. Las crestas o ranuras 68 se muestran en la figura 1C en un área superior o proximal del extensor de tornillo 100, cerca del elemento de conexión central 30.

5 En una variante, para proporcionar una rigidez definida o controlada al extensor de tornillo 100, y también prever que la anchura deseada de la ranura longitudinal 35, por ejemplo, sea algo más ancha que una varilla espinal correspondiente que se acomodará en la ranura 35 del extensor de tornillo 100, en las secciones intermedias de las paredes laterales 10, 20, los bordes a lo largo de un lado largo de las paredes laterales 10, 20 se pueden doblar para formar pliegues o ensanchamientos 80. Por ejemplo, los pliegues o ensanchamientos doblados 80 se pueden formar  
10 doblando una parte a lo largo un lado largo de las paredes laterales 10, 20 a lo largo de una línea de doblado que es paralela a un eje longitudinal de extensión CA del extensor de tornillo 100, con un paso de doblado adicional mediante una prensa. Esto se muestra a modo de ejemplo en las figuras 1A y 1D. Estos pliegues 80 permiten aumentar la rigidez del extensor de tornillo 100, por ejemplo para reducir la flexión alejándose del eje central CA, en particular a lo largo de la ranura o abertura 35, permitiendo al mismo tiempo usar un material relativamente delgado para la tira 90, por  
15 ejemplo un material que tiene un espesor inferior a 3 mm, preferiblemente alrededor de 1 mm, incluso menos de 1 mm. Además, los pliegues o ensanchamientos 80 pueden proporcionar un agarre mejorado del extensor de tornillo 100 cuando lo sostiene un usuario u operador. Con respecto a un ángulo de doblado del ensanchamiento 80 con respecto a un plano tangencial en la pared cilíndrica o curva 10, 20 del extensor de tornillo 100 en la línea de doblado, como se muestra en la figura 1D, el ángulo puede ser perpendicular o de 90°, o en un intervalo entre 60° y 120°. Por  
20 lo tanto, también se puede reducir el volumen total de material que se utiliza para el extensor de tornillo 100, utilizando material de pared más delgado en comparación con las soluciones clásicas basadas en tubos. En una variante, se pueden disponer pliegues o ensanchamientos 80 para proporcionar una estructura de guía adicional para una varilla espinal que se ubicará en la ranura longitudinal 35 en forma de U formada por el extensor de tornillo 100, la varilla espinal generalmente está dispuesta para ser perpendicular al eje de extensión longitudinal CA del extensor de tornillo  
25 100, por ejemplo disponiendo los cuatro (4) ensanchamientos para que sean paralelos entre ellos, dispuestos sustancialmente paralelos a un eje de extensión longitudinal de la varilla espinal dentro de la ranura 35, doblando así los ensanchamientos 80 alejándolos a menos de 90° de las paredes 10, 20, respectivamente.

Las ventajas del extensor de tornillo 100 descrito en la presente memoria que está hecho de una barra o tira singular de material 90 son múltiples sobre los extensores de tornillo tradicionales basados en tubos de la técnica anterior. Por  
30 ejemplo, con dicho extensor de tornillo, es posible reducir al mínimo la cantidad de material utilizado y proporciona una solución sencilla y rentable. A este respecto, el extensor de tornillo 100 cumple un propósito importante para conjuntos de herramientas que se fabrican para un solo uso y, cuando se desechan, se pueden reciclar para fabricar otros productos. Minimiza los materiales necesarios y con ello reduce el peso. Además, el extensor de tornillo 100 descrito en la presente memoria se puede hacer más estrecho que los existentes, usando una tira de material doblado para  
35 formar las patillas de las paredes 10, 20 del extensor de tornillo 100. Muchos extensores de tornillo de la técnica anterior están hechos de un material sintético, mientras que este extensor de tornillo se puede fabricar a partir de una sola pieza de material metálico, por ejemplo, una tira de acero inoxidable, y luego se puede estampar, cortar, mecanizar y doblar para tener su forma de U final con todas las características.

Según la presente invención, se proporciona un método para fabricar un extensor de tornillo 100 a partir de una sola  
40 pieza de material, por ejemplo una tira de metal 90. En primer lugar, se puede estampar o cortar una lámina de metal para formar el contorno general como se muestra en la figura 1A. Esto puede incluir la creación de un orificio central 33. El orificio central 33 puede tener un diámetro o radio que excede un diámetro o radio de un diámetro o radio mayor de una rosca externa de la herramienta 1005. A continuación, se pueden formar las características sobresalientes o depresoras de la tira de material 90, incluyendo las crestas o ranuras 60, el mecanismo de acoplamiento 40 con las  
45 crestas o ranuras 42, pasando el contorno a una prensa, o mediante una eliminación o un procesamiento aditivo. Después o antes del último paso, las estructuras de roscado 16, 26 pueden mecanizarse para formar una tira de material 90. Los pliegues 80 pueden formarse doblando o estampando. A continuación, el extensor de tornillo 100 se puede formar doblandolo dos veces 90° para formar la estructura en forma de U, en las líneas de doblado en la parte de conexión central 30.

50 Las figuras 2A a 2M muestran diferentes vistas de otra realización del extensor de tornillo 100, teniendo el extensor de tornillo 100 una ranura adicional 37 que se extiende en la sección superior del extensor de tornillo 100 y se conecta con la ranura o abertura 35 mucho más ancha que puede acomodar la varilla espinal (no mostrada). A lo largo de toda la ranura 35, se forman pliegues 80 en cada cuatro bordes de ambas paredes laterales 10, 20 con fines de rigidez. Como puede verse en las figuras 2C, 2D y 2L, se muestra que los pliegues 80 sobresalen de las paredes 10, 20 en  
55 un ángulo de 90°, es decir, son perpendiculares a la parte curva de las paredes 10, 20, véase también la figura 1D. Además, se muestra que los extremos distales o partes 18, 28 de las dos paredes laterales 10, 20 tienen secciones arqueadas que tienen un radio o diámetro que es mayor que el diámetro de las paredes 10, 20 en la ranura 35, para acomodar la cabeza del tornillo pedicular 5.

Como se ilustra en las vistas en sección transversal de las figuras 2L y 2M, las paredes del extensor de tornillo 100 formado por los elementos 10, 20 son relativamente delgadas y se muestra que tienen una forma arqueada o curvada,  
60 siendo una sección de un cilindro. Sin embargo, también es posible que las paredes tengan una forma de sección transversal cuadrada o rectangular, como se ilustra en la figura 3. En esta variante, las paredes 110, 120 están

dobladas o formadas de otro modo para tener cada uno de los dos pliegues 180 que forman la parte exterior de las paredes laterales 110, 120, dispuestos perpendicularmente a las paredes laterales 110, 120 cuando se ven en una dirección del eje central CA. Esto también permite proporcionar un canal, ranura o abertura 135 que tiene paredes laterales 110, 120 donde al menos una parte de esas paredes laterales 110, 120 son paralelas entre ellas, extendiéndose en una dirección de extensión longitudinal de la varilla espinal que está dispuesta en la ranura 135, para una mejor guía de la varilla espinal. Además, todavía se necesitan secciones curvas o arqueadas para acomodar una herramienta de destornillador y para tener roscas 116 y 126 enfrentadas entre ellas, dispuestas centralmente en las paredes 110, 120, cuando se ven en la dirección del eje CA. Por lo tanto, la apariencia general de tal extensor de tornillo puede ser predominantemente rectangular con una sección transversal sustancialmente cuadrada vista en las direcciones del eje CA, que tiene una estructura cilíndrica de sección interna dentro de la ranura 135 para guiar el destornillador u otra herramienta, y para proporcionar el roscado 116, 126.

Además, en las variantes mostradas en las figuras 1 y 2, las dos paredes laterales 10, 20 se mantienen juntas mediante el elemento de conexión central 30, pero también es posible tener dos elementos separados para las paredes laterales 10, 20, que pueden bloquearse o interconectarse de otro modo entre ellos con un elemento de conexión central, por ejemplo una tuerca de bloqueo que se acopla con una rosca en las partes proximales 12, 22, una abrazadera de bloqueo, con un ejemplo de características de enclavamiento de dos elementos mostrados en la figura 7 como se analiza más adelante.

Las figuras 4A-4D muestran diferentes ejemplos de vistas de una realización de los flancos que forman las estructuras roscadas 16, 26, a modo de ejemplo se muestran tres (3) flancos de las estructuras roscadas 16, 26 para una pared lateral 10 o 20, eligiéndose el número de flancos para que sea bajo por motivos de visualización. Con la vista superior de la figura 4A, se puede ver que las aberturas que atraviesan la pared 162, 164 están cortadas en el material que forma las paredes 10, 20, delineando o definiendo estas aberturas 162, 164 una lengüeta 168 en las paredes 10, 20. En la variante mostrada las aberturas que atraviesan la pared 162, 164 forman tres hendiduras o cortes que están dispuestos en forma de U, para tener una hendidura más larga 164 y dos hendiduras más cortas 162, de modo que se forma una lengüeta 168 que tiene un borde 166. La lengüeta 168, en un estado doblado, forma los flancos de las estructuras roscadas 16, 26. La anchura de las ranuras 162, 164 puede ser inferior a 1 mm. La hendidura más larga 164 y el borde 166 están formados de manera que estén dispuestos en un ángulo  $\alpha$  con respecto a un eje que es perpendicular al eje CA, formando un ángulo oblicuo, que tiene una longitud que puede estar entre 5 mm y 10 mm. El ángulo  $\alpha$  corresponde al ángulo de hélice de la rosca para un instrumento correspondiente que se acoplará con las estructuras de rosca 16, 26 y es preferiblemente menor que  $15^\circ$ . Además, la distancia entre las lengüetas 168 corresponde a un paso P de la rosca. Las aberturas que atraviesan la pared 162, 164 pueden formarse mediante diferentes pasos del método, por ejemplo, entre otras, ablación por láser del material de la pared, corte por láser del material de la pared, mediante mecanizado de eliminación con una máquina CNC u otro tipo de técnica de eliminación por procesamiento de metal, mediante estampación con un troquel correspondiente y la plegadora. Después de doblar o presionar las paredes 10, 20 hasta darles una forma de sección transversal circular o arqueada, se puede usar una prensa para doblar las lengüetas 168 hacia fuera alejándose de la pared 10, 20.

A continuación, con la figura 4B se muestra una vista lateral de las lengüetas, crestas o salientes doblados 168 que forman los flancos de rosca de una rosca interna, que están doblados para sobresalir ligeramente de una superficie cilíndrica o plano cilíndrico que está formado por la pared 10, 20, para formar una profundidad de protuberancia TD que es ligeramente menor que la profundidad de una rosca. La superficie de los bordes 166 y la lengüeta 168 forman un flanco para la rosca, que está integrada en la pared 10, 20 del extensor de tornillo. Con la figura 4B, parece que la pared 10, 20 es plana, pero preferiblemente, la pared 10, 20 ha sido doblada previamente para tener una forma curva o arqueada en una vista en sección transversal en la dirección del eje CA, como se muestra en la figura 6B. La figura 4C muestra una vista lateral en sección transversal a lo largo de la línea CC que muestra lengüetas, crestas o salientes doblados 168 que forman los flancos de rosca y las aberturas que atraviesan la pared 164. El espesor D de la pared 10, 20 se puede elegir para que sea relativamente delgado, por ejemplo, preferiblemente mayor que 1 mm y menor que 3 mm, y está fabricado preferentemente de material metálico que puede usarse para cirugías, por ejemplo acero inoxidable. Esto permite fabricar un extensor de tornillo 100 con un diámetro total muy reducido en comparación con el extensor de tornillo convencional hecho de plástico u otros tipos de material compuesto. La figura 4D muestra una vista lateral en sección transversal a lo largo de la línea CC que muestra las lengüetas 168 y las aberturas 164 antes del doblado de las lengüetas 168 para formar los flancos de las estructuras roscadas 16, 26.

Con las lengüetas dobladas 168 que forman bordes 166 para una estructura de roscado 16, 26, como se visualiza a modo de ejemplo en la figura 4C, es posible prever una característica ventajosa adicional, en comparación con las roscas clásicas. Por ejemplo, un dispositivo roscado 105 que se acoplará con las estructuras roscadas 16, 26 del extensor de tornillo 100 podría empujarse o tirarse contra las pendientes que están formadas por las lengüetas dobladas 168 (en la visualización de la figura 8 hacia la izquierda a lo largo del eje CA) sin ninguna rotación relativa, para doblarlas temporalmente radialmente hacia fuera, requiriendo un cierto umbral de fuerza de tracción o empuje. De esta manera, el dispositivo roscado 105 se puede mover con relación al extensor de tornillo 100 hacia la izquierda sin necesidad de ninguna acción de roscado y rotación entre las estructuras de roscado 16, 26 de las paredes 10, 20 y el roscado del dispositivo roscado 105, como por el impulso de los flancos del roscado sobre las lengüetas 168, las lengüetas 168 se flexionarán radialmente alejándose del eje CA. A su vez, si se empuja o se tira hacia el otro lado (en la visualización de la figura 8 hacia la derecha a lo largo del eje CA) debido a que las lengüetas dobladas 168 no

pueden flexionarse hacia atrás debido al apoyo de los flancos del dispositivo roscado 105 contra los bordes 166, un acoplamiento roscable y la rotación entre el dispositivo roscado 105 y el extensor de tornillo 100 son necesarios para mover aún más hacia la derecha el dispositivo roscado 105, con respecto al extensor de tornillo 100. Esto permite proporcionar un efecto de trinquete entre las estructuras de roscado 16, 26 y el dispositivo roscado 105.

5 Las figuras 5A, 5B y 5C muestran diferentes ejemplos de vistas de una realización del mecanismo de fijación de mango 60 o el mecanismo de fijación de cabeza de tornillo 55 que se forman doblando partes de la pared 10, 20, mostrando la figura 5A una vista superior del lado proximal de las paredes 10, 20 que muestra crestas 268, 368 que están formadas entre dos hendiduras paralelas 264, 364 que forman aberturas que atraviesan las paredes, definiendo o delineando la longitud de las hendiduras 264, 364 las crestas 268, 368. Las crestas 52 que forman el mecanismo 55 de fijación de la cabeza del tornillo se pueden hacer de manera análoga. En la variante mostrada, las hendiduras 264, 364 pueden tener un ejemplo de longitud en un intervalo entre 5 mm y 20 mm, y pueden formarse de manera análoga a como se analizó anteriormente con respecto a las hendiduras 162, 164. Después de formar las hendiduras paralelas 264, 364, las paredes 10, 20 se pueden doblar para que tengan una forma arqueada o curvada y, posteriormente, las lengüetas entre las ranuras 264, 364 se pueden doblar lejos del plano o superficie que forma las paredes 10, 20 para formar crestas 268, 368, como se muestra en la vista en sección transversal de la figura 5B y 5C. Por ejemplo, las crestas 268, 368 se forman doblando las lengüetas o barras entre las ranuras 264, 364 hacia fuera en una dirección radial alejándose de un eje central CA, para formar las crestas 268, 368 que sobresalen de la superficie exterior de las paredes 10, 20. La altura del saliente TD se puede elegir en función de la aplicación, por ejemplo en un intervalo entre 0,5 mm y 3 mm.

20 Las figuras 6A y 6B muestran matrices de doblado 620, 630 para una prensa plegadora que permite doblar las crestas 268, 368 o las lengüetas 168 lejos del plano de extensión de las paredes 10, 20. Preferiblemente, una matriz de doblado 630 en el lado de prensado tiene dientes o protuberancias de doblado salientes 638 que tienen un ancho que es algo menor que el ancho de las crestas/lengüetas 168, 268, 368, y también pueden tener una sección transversal similar a un diente de sierra inclinado. Además, la matriz de doblado en el lado de sujeción 620 puede formarse para que tenga una abertura o cavidad 610 que permita que las crestas/lengüetas 168, 268, 368 se doblen para sobresalir dentro del espacio formado por la cavidad 610. Además, las superficies de las matrices de doblado 620, 630 tienen superficies de contacto que confirman con el radio de curvatura de la forma arqueada de las paredes curvadas 10, 20. La figura 6A que muestra una vista en sección transversal que es perpendicular a un eje de extensión longitudinal CA del extensor de tornillo 100, que muestra la forma arqueada o curvada de las paredes 10, 20 con un radio de curvatura, y la figura 6B que muestra una vista en sección transversal en una dirección del eje de extensión longitudinal CA.

La figura 7 muestra otra realización de la presente invención, que muestra un lado proximal del extensor de tornillo 100 que está hecho de dos partes separadas por paredes 10, 20, que pueden interconectarse entre ellas, mediante el uso de dos secciones cortadas o aberturas complementarias 464, 564 de las paredes 10, 20. Por ejemplo, cada borde de pared puede incluir un diente 468, 568 que puede acoplarse a presión con una cavidad o abertura correspondiente 464, 564. Se pueden formar aberturas 464, 564 o dientes 468, 568 mediante estampación, corte por láser, mecanizado, por ejemplo antes de un paso de doblar las paredes 10, 20 a su forma arqueada. Esto permite crear dos carcasas con paredes 10, 20 que se pueden conectar entre ellas sin la necesidad de otro mecanismo de fijación, por ejemplo sin la necesidad de una tuerca roscable u otro dispositivo para mantener juntas las paredes 10, 20.

Además, se proporciona un método que permite fabricar un extensor de tornillo 100 sin la necesidad de realizar ningún mecanizado o moldeado CNC costoso y lento que requiera un molde prefabricado costoso, por ejemplo un molde para inyección de plástico o material compuesto para formar un extensor de tornillo. De manera más general, un ejemplo es un método para fabricar una rosca interna en dos piezas de placas o tiras metálicas planas. Por ejemplo, el método puede incluir un paso de proporcionar una barra o tira de material 90, por ejemplo una tira de metal, más específicamente una tira de acero inoxidable, un paso de cortar la tira de material 90 mediante un proceso de corte para formar cortes 162, 164 en una tira de material 90, por ejemplo mediante corte por láser o mediante un sello de corte. Los cortes que atraviesan la pared 162, 164 delimitan o definen lengüetas 168 que formarán flancos de una rosca interna, y están dispuestos como dos conjuntos de lengüetas 168 en dos ubicaciones de la tira de material, respectivamente, dispuestas para ser sustancialmente simétricas en cuanto al eje con respecto a un eje medio MA (véase la figura 1A). Además, el método incluye un paso de cortar la tira de material 90 mediante un proceso de corte para formar ranuras 264, 364 en la tira de material 90 con el fin de formar crestas para el mecanismo de fijación del mango 60 o crestas para el mecanismo de fijación de la cabeza del tornillo 55, o ambos. Es posible que los pasos de corte se realicen simultáneamente, por ejemplo para cortar el contorno de la tira de material 90 como se muestra en la figura 1A, y simultáneamente cortar las ranuras o cortes 162, 164, 264, 364 y la abertura 33 con un paso de corte o estampado por láser.

Además, el método puede incluir dos o más pasos de curvado, por ejemplo un primer paso de curvado que se realiza después de los pasos de corte para doblar la tira de material 90 según una forma arqueada o curvada para tener un radio de curvatura R, de modo que las paredes 10, 20 forman sustancialmente secciones de una superficie cilíndrica, por ejemplo usando una plegadora con troqueles de doblado correspondientes, y un paso de doblar o doblar la tira de material 90 en dos ubicaciones diferentes L1 y L2 en 90° para formar la forma de U con el fin de definir las paredes 10, 20. Preferiblemente, el radio de curvatura R se elige para que sea ligeramente mayor que un radio mayor de la rosca externa del dispositivo 105, que necesita acoplarse de forma roscada con las estructuras de rosca 16, 26. La ubicación L1 y L2 del doblado o plegado en este paso para formar las dos curvas de 90° con el fin de obtener la forma

de U requiere una definición correcta, para asegurarse de que los pasos de las estructuras de roscado 16, 26 estén dispuestos en una relación geométrica definida entre sí, primero para asegurarse de que una distancia entre las paredes 10, 20 que se han formado coincida con el diámetro mayor de la rosca interna de la estructura roscada requerida 16, 26, y en segundo lugar para asegurarse de que el desplazamiento de los pasos de rosca de las estructuras roscadas opuestas 16, 26 coinciden para el acoplamiento roscable de un dispositivo 105 que tiene la rosca exterior correspondiente, por ejemplo una varilla o un cilindro. Antes del paso de doblar la tira de material 90 en forma de U, se puede realizar un paso o pasos de doblado opcionales para doblar los bordes laterales de la tira de material 90 con el fin de formar pliegues 80, por ejemplo cuatro (4) pliegues 80, 180 que se encuentran uno frente al otro en pares, para proporcionar rigidez adicional al extensor de tornillo 100, como se muestra en las vistas en sección transversal de las figuras 2L y 3. El doblado de la tira de material 90 también puede doblar la forma curva o arqueada y los pliegues 80, 180 al mismo tiempo con pares de troqueles dedicados de la plegadora. Este paso también puede incluir otras operaciones de doblado, por ejemplo ensanchar el extremo distal para crear un espacio ensanchado con el fin de acomodar una cabeza de tornillo y crear el ancho o diámetro correcto del mecanismo de fijación de tornillo 55, o ensanchar o estrechar el extremo proximal para crear un diámetro correcto para un mecanismo de fijación de mango 60. Después de doblar la forma curva o arqueada de las paredes 10, 20, y después de doblar los pliegues 80, 180, se puede realizar un paso de doblado separado para doblar las lengüetas 168 hacia dentro hacia la pared opuesta 10, 20 y un paso de doblado para doblar las lengüetas hacia fuera en una dirección radial alejándose de un eje central CA para formar crestas 268, 368, por ejemplo mediante un par de matrices dedicado como se explica en las figura 6A y 6B, y también para doblar lengüetas hacia dentro con el fin de formar crestas 52. Se pueden usar troqueles complementarios de un par de troqueles para estampar las secciones abocardadas o ensanchadas del extensor de tornillo 100, por ejemplo el mecanismo de fijación de tornillo.

Una ventaja significativa en la fabricación de un extensor de tornillo 100 a partir de una tira de metal, por ejemplo una tira de acero inoxidable 90 que puede usarse para un procedimiento quirúrgico, y el uso de pasos simples de estampado, corte y doblado, proporciona ventajas sustanciales sobre el estado de la técnica donde los extensores de tornillos se fabrican principalmente a partir de un molde de inyección o se mecanizan a partir de una pieza de material. En primer lugar, se utiliza muy poco material ya que la tira de material 90 se puede cortar al tamaño correcto y se puede elegir para que sea relativamente delgada, por ejemplo hasta 1 mm o incluso menos, lo que permite reducir los costes. En segundo lugar, el material puede elegirse para que sea fácilmente reciclable, de modo que el uso único previsto del extensor de tornillo 100 no genere residuos no reciclables. En tercer lugar, la fabricación puede ser relativamente rápida, ya que no es necesario un mecanizado CNC costoso y que requiera mucho tiempo ni otras técnicas de eliminación de material. Además, junto con el hecho de que se puede utilizar material fino, el diámetro total del extensor de tornillo 100 se puede reducir hasta 12 mm o menos, requiriendo menos espacio en la incisión quirúrgica.

La figura 8 muestra una vista lateral en sección transversal a lo largo del eje CA de un extensor de tornillo 100 con un dispositivo roscado 105 ubicado entre las paredes 10, 20, por ejemplo una herramienta de reducción de varilla, un destornillador de fijación, un destornillador o un instrumento de liberación de tornillos, donde se doblan las lengüetas. 168 que forman las estructuras de rosca 16, 26 para las paredes 10, 20, respectivamente, teniendo el dispositivo roscado 105 una rosca externa correspondiente para acoplarse con las estructuras de rosca 16, 26. Además, se forman crestas 268, 368 en el lado proximal del extensor de tornillo 100, para formar el mecanismo de fijación del mango 60. Las crestas 268, 368 se han formado golpeando o doblando las lengüetas que forman las crestas 268, 368 en una dirección radial lejos del eje central CA, en otras palabras, hacia el lado convexo de la superficies cilíndricas formadas por las paredes 10, 20. Además, se formaron crestas 52 que forman el mecanismo de fijación de cabeza de tornillo 55, formadas golpeando o doblando las lengüetas que forman crestas 52 en una dirección radial hacia el eje central CA, en otras palabras hacia el lado cóncavo de superficies cilíndricas formadas por las paredes 10, 20. En esta variante, sólo se forman dos crestas 268, 368 o dos crestas 52, pero puede haber más de dos, por ejemplo cuatro (4) o más, como se muestra a modo de ejemplo en la figura 2C. La parte frontal o distal del extensor de tornillo 100 también muestra el extremo acampanado o ensanchado para acomodar el ancho de una cabeza de tornillo (véanse también las figuras 2A-2C). Este extremo ensanchado también puede formarse en el paso de prensado o doblado un, por ejemplo simultáneamente al doblar las crestas 268, 368, 52 o las lengüetas 168.

REIVINDICACIONES

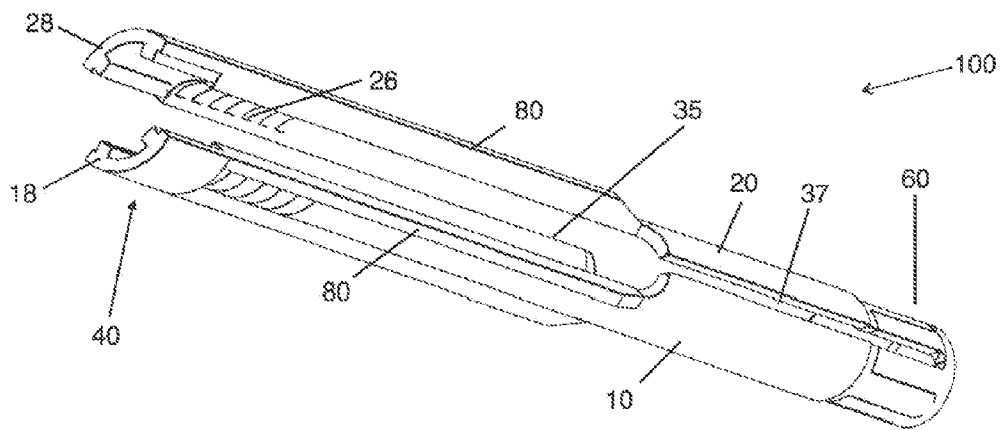
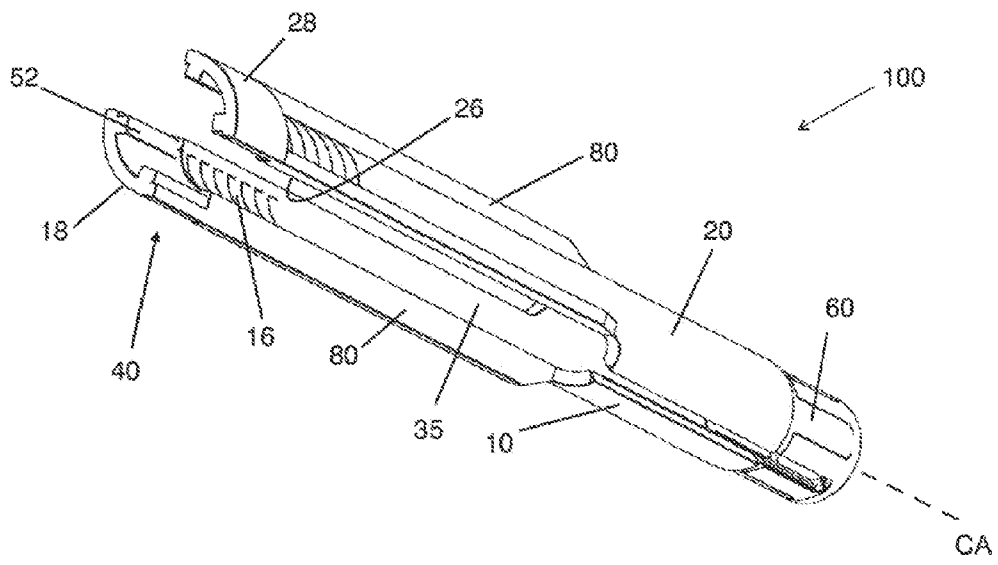
1. Un extensor de tornillo para un sistema de implante que tiene un lado distal para sujetar un tornillo y un lado proximal, comprendiendo el extensor de tornillo:
- 5                    dos paredes laterales enfrentadas y conectadas entre ellas, estando conectadas las dos paredes laterales entre ellas en el lado proximal mediante un elemento de conexión;
- en el que los lados interiores de partes de las dos paredes laterales que están enfrentadas entre ellas incluyen una rosca, caracterizado por que
- 10                    la rosca incluye una pluralidad de flancos, incluyendo cada flanco una lengüeta que está doblada hacia dentro hacia la otra pared lateral y una abertura que atraviesa la pared en la pared lateral correspondiente que delinea el flanco.
2. El extensor de tornillo de la reivindicación 1, en el que la abertura que atraviesa la pared forma una U alrededor de la lengüeta doblada.
3. El extensor de tornillo de la reivindicación 1, en el que el lado distal de cada pared incluye un primer mecanismo de acoplamiento para sujetar un tornillo pedicular, estando el primer mecanismo de acoplamiento formado por al menos una cresta sobresaliente y una abertura que atraviesa la pared en forma de hendidura en ambos lados de la cresta.
- 15                    4. El extensor de tornillo de la reivindicación 1, en el que el lado proximal de cada pared incluye un segundo mecanismo de acoplamiento para sujetar un mango, el segundo mecanismo de acoplamiento formado por al menos una cresta sobresaliente y una abertura que atraviesa la pared en forma de hendidura formada en ambos lados de la cresta.
- 20                    5. El extensor de tornillo de la reivindicación 1, en el que las dos paredes laterales conectadas entre ellas en el lado proximal mediante un elemento de conexión, las dos paredes laterales y el elemento de conexión están formados a partir de una tira de material, la tira de material doblada en dos lugares en noventa grados, el elemento de conexión ubicado entre las dos ubicaciones dobladas.
6. El extensor de tornillo de la reivindicación 1, en el que las dos paredes laterales y el elemento de conexión son elementos separados que están conectados entre ellos para formar una forma de U.
- 25                    7. El extensor de tornillo de la reivindicación 3, en el que la cresta del primer mecanismo de acoplamiento está dispuesta para ser paralela a un eje de extensión longitudinal de las dos paredes laterales.
8. El extensor de tornillo de la reivindicación 1, en el que al menos los lados internos de las partes de las dos paredes laterales con la rosca están doblados para conformar una forma arqueada cuando se mira en la dirección de un eje de extensión longitudinal de las dos paredes laterales.
- 30                    9. El extensor de tornillo de la reivindicación 1, en el que al menos una de las dos paredes laterales incluye un pliegue doblado a lo largo de un lado largo de la pared lateral correspondiente, el pliegue doblado a lo largo de una línea de doblado que es paralela a un eje longitudinal de extensión CA del extensor de tornillo, para reforzar el extensor de tornillo.
10. Un método para fabricar un extensor de tornillo para un kit de implante ortopédico que comprende los pasos de:
- 35                    cortar una tira de material metálico para formar dos conjuntos de aberturas que atraviesan la pared, los conjuntos de aberturas que atraviesan la pared dispuestos para ser asimétricos entre ellos, las aberturas que atraviesan la pared delimitan lengüetas, teniendo la tira de material metálico un eje de extensión longitudinal CA;
- 40                    doblar axialmente la tira de material alrededor del eje longitudinal para tener una sección transversal curva con un radio de curvatura;
- doblar la tira de material en una primera ubicación para formar un ángulo de 90° y en una segunda ubicación para formar otro ángulo de 90° con el fin de proporcionar una estructura en forma de U que tiene dos paredes dispuestas paralelamente, estando dispuestos los conjuntos de aberturas que atraviesan las paredes Para enfrentarse uno a otro; y
- 45                    doblar hacia dentro las lengüetas hacia una pared opuesta para formar flancos para una rosca interna.
11. El método para fabricar una extensión de tornillo según la reivindicación 10, en el que las aberturas que atraviesan la pared incluyen una hendidura, estando dispuesta la hendidura en un ángulo de roscado oblicuo con respecto a un eje perpendicular al eje longitudinal de extensión CA.
- 50                    12. El método para fabricar un extensor de tornillo según la reivindicación 10, que comprende además un paso para doblar los bordes de las dos paredes dispuestas paralelamente para formar pliegues.

13. El método para fabricar un extensor de tornillo según la reivindicación 10, que comprende además un paso para cortar la tira de material metálico con el fin de formar un orificio central;

5 14. El método para fabricar un extensor de tornillo según la reivindicación 10, que comprende además un paso para cortar la tira de material metálico en los dos extremos con el fin de formar dos hendiduras que atraviesan la pared dispuestas paralelamente, extendiéndose las hendiduras paralelas a una dirección del eje longitudinal de extensión CA.

15. El método para fabricar un extensor de tornillo según la reivindicación 14, que comprende además un paso para doblar hacia dentro una lengüeta hacia una pared opuesta, estando dispuesta la lengüeta entre las dos hendiduras que atraviesan la pared dispuestas paralelamente, para formar una cresta.





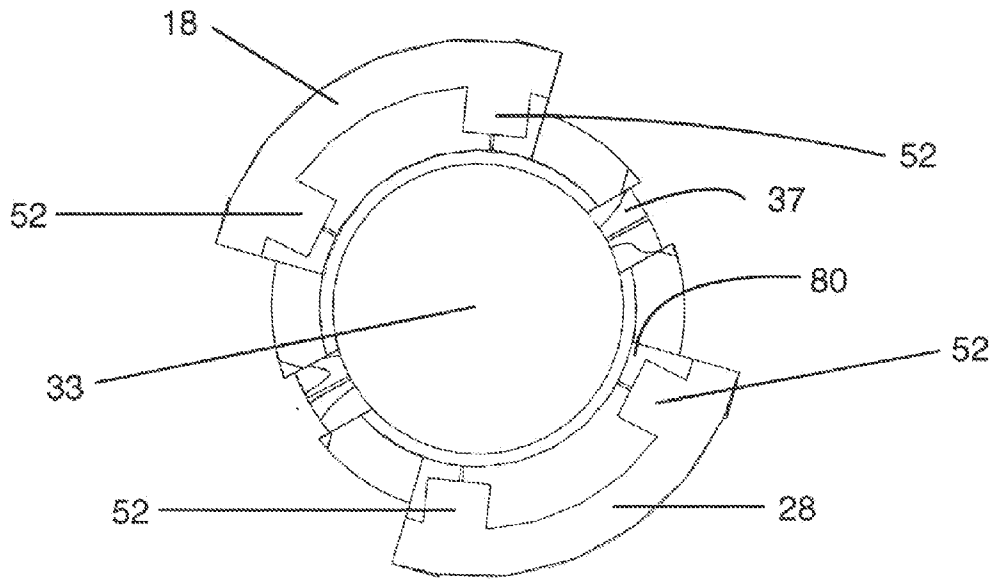


FIG. 2C

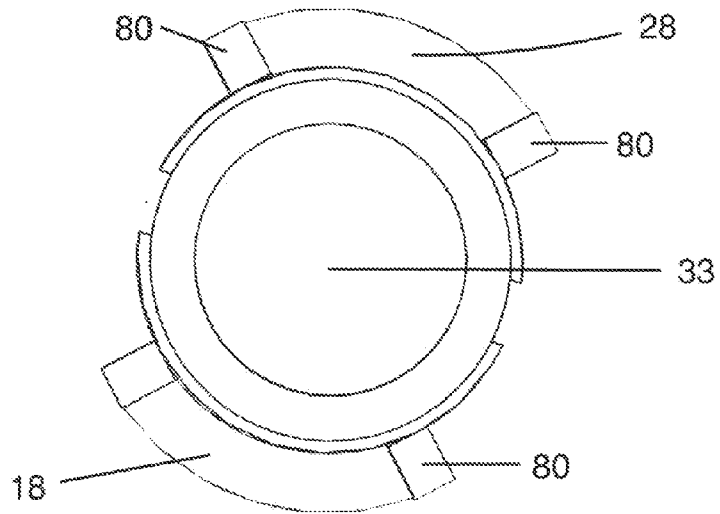


FIG. 2D

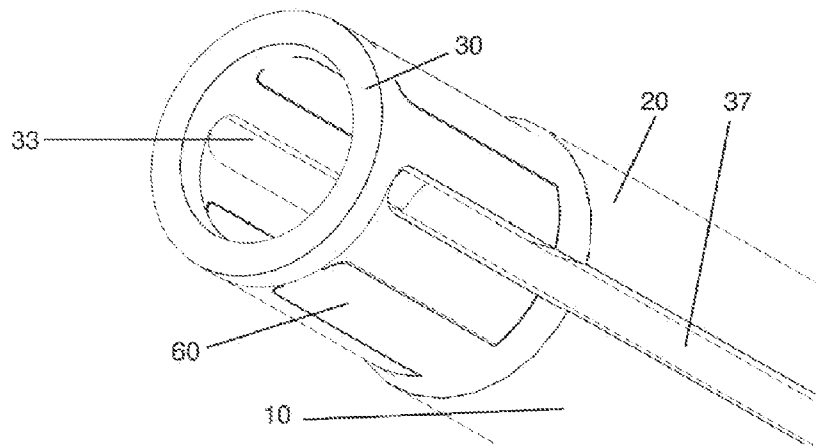


FIG. 2E

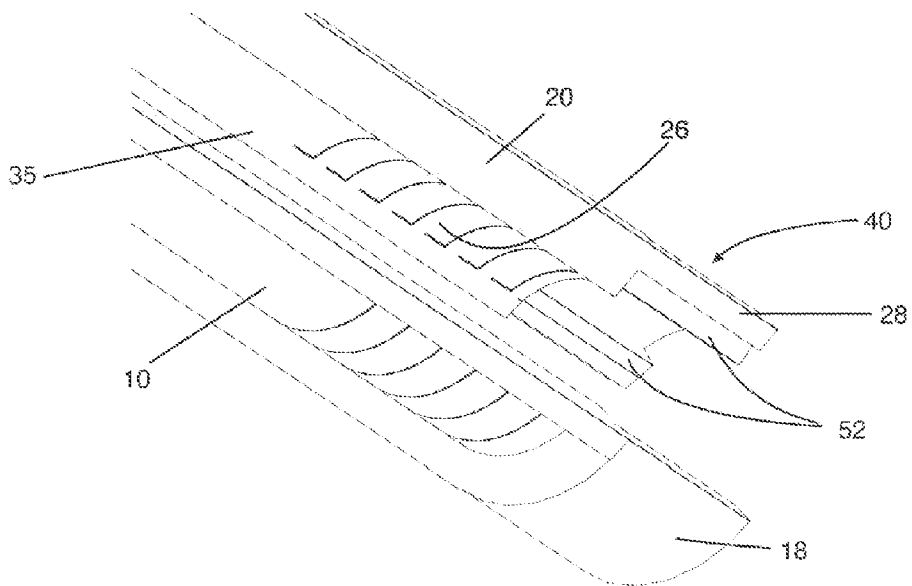


FIG. 2F

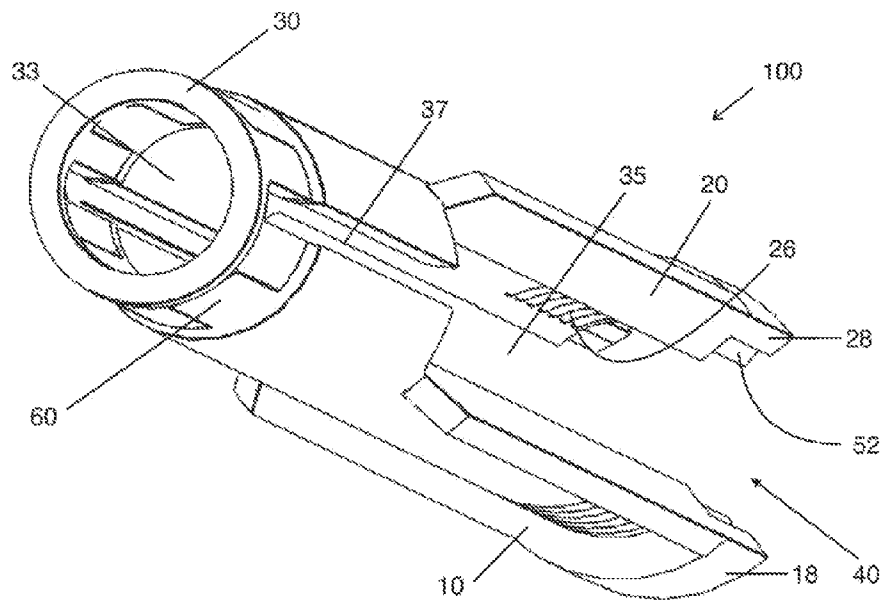


FIG. 2G

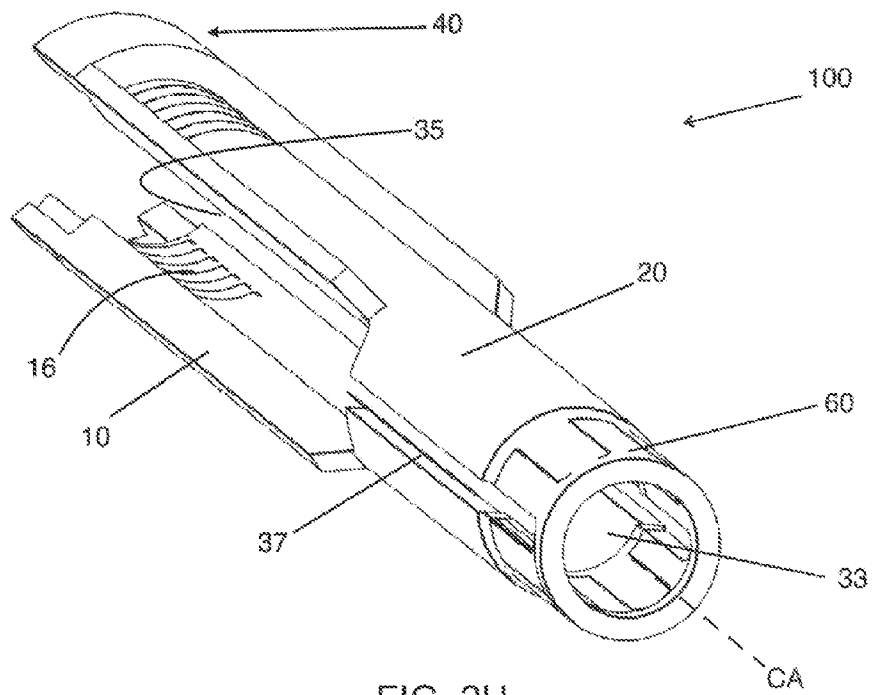


FIG. 2H

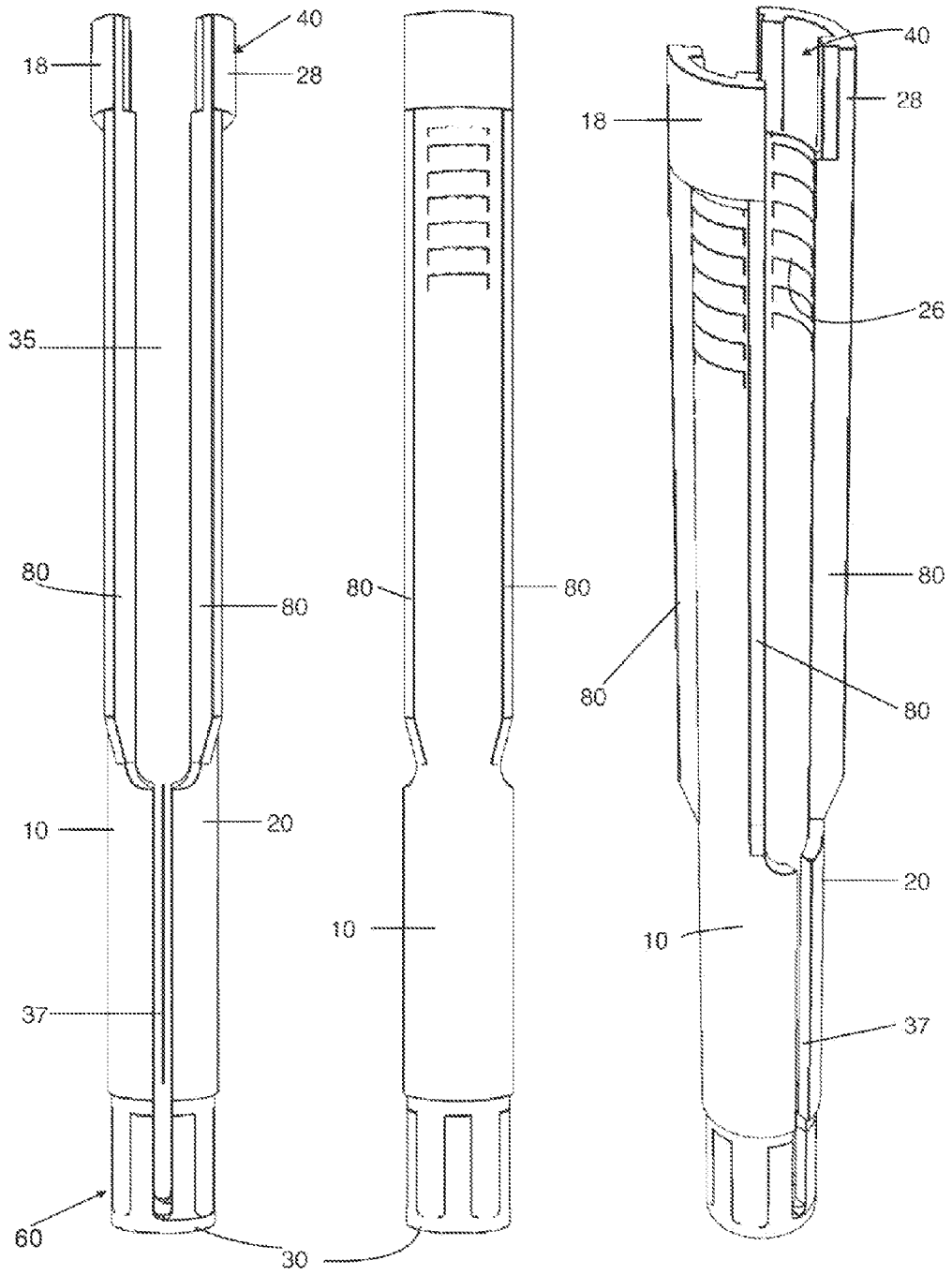
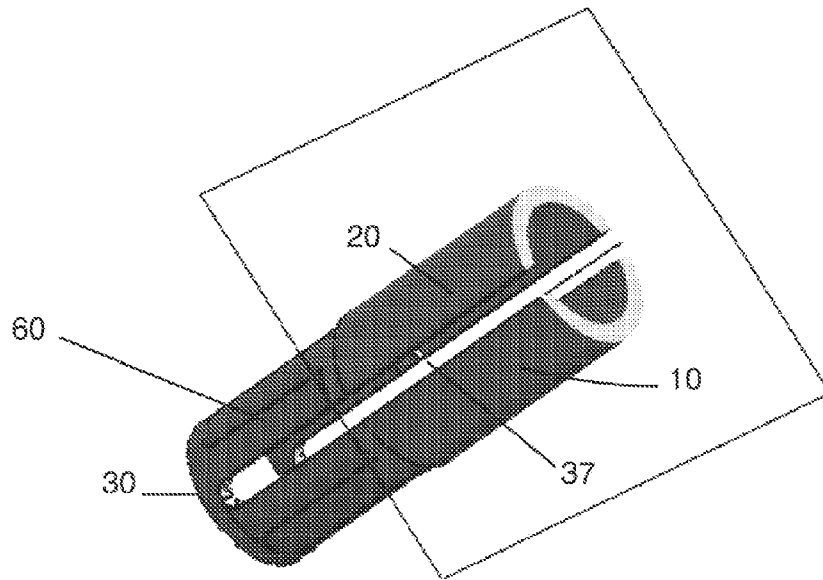
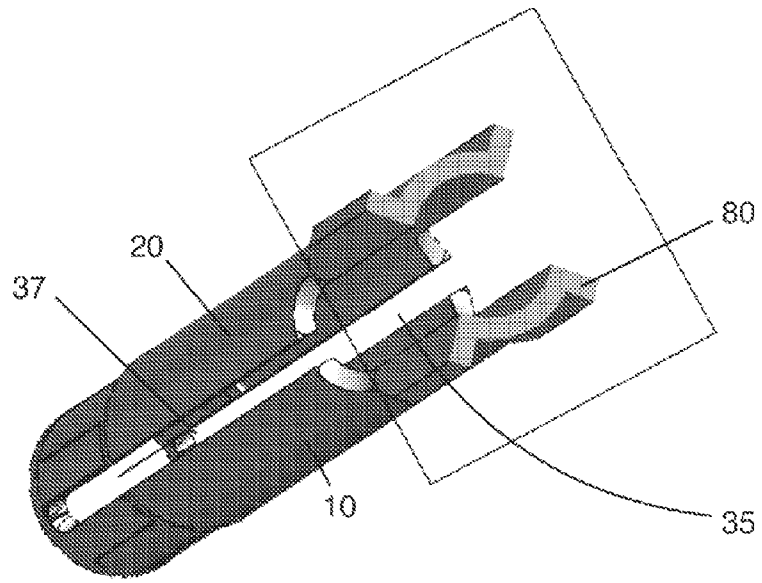


FIG. 2I

FIG. 2J

FIG. 2K



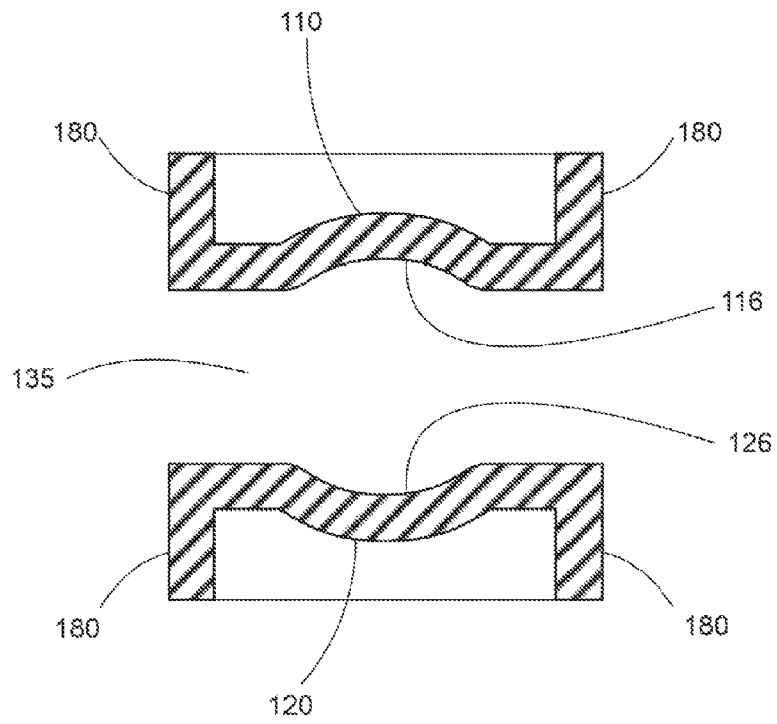


FIG. 3

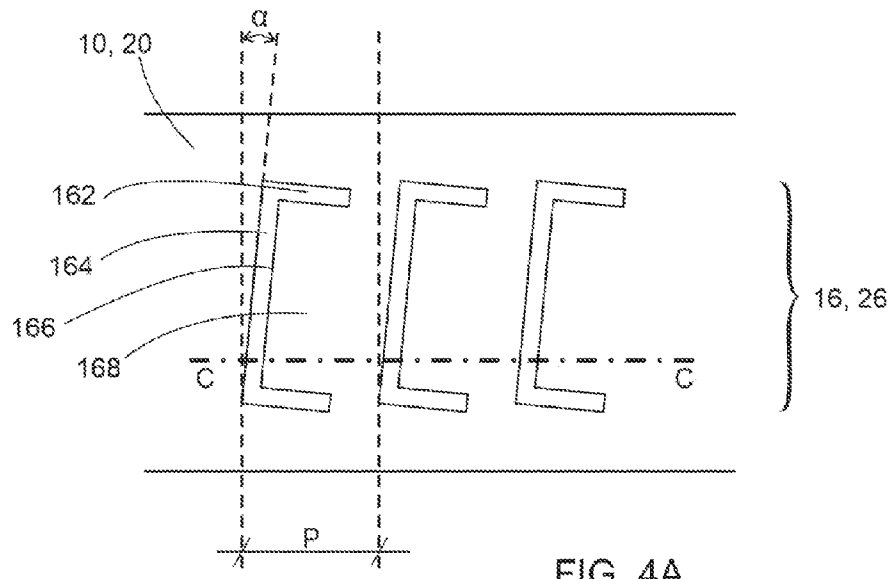


FIG. 4A

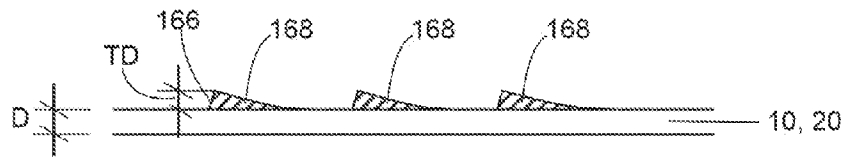


FIG. 4B

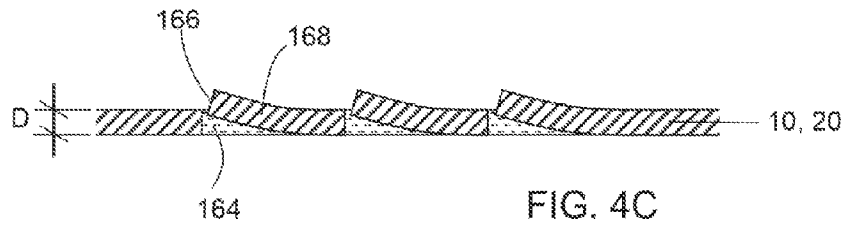


FIG. 4C

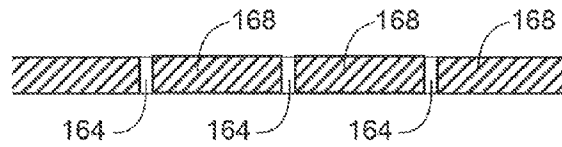


FIG. 4D

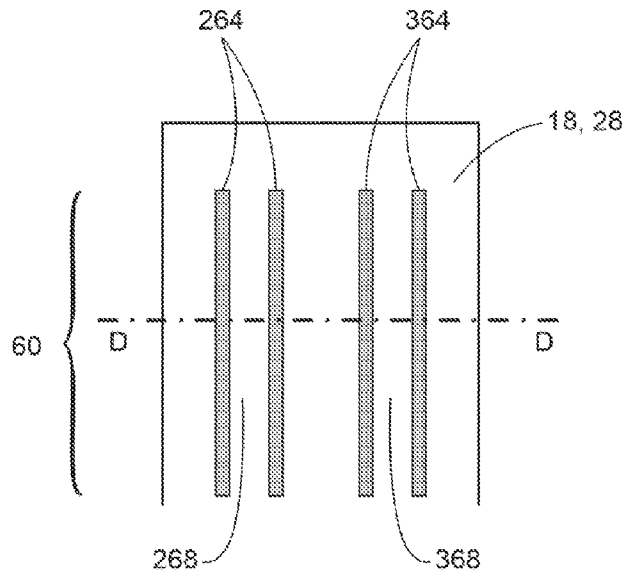


FIG. 5A

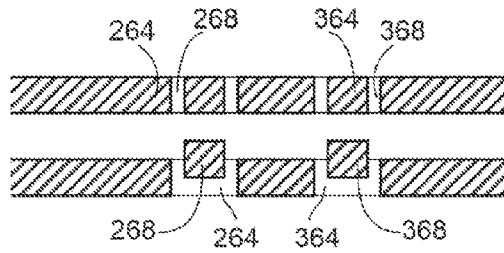


FIG. 5B

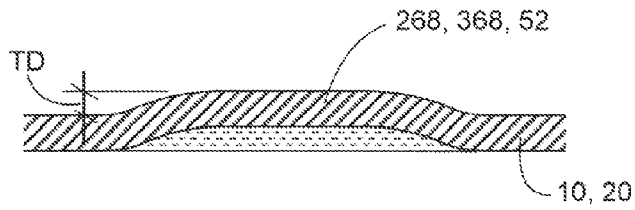


FIG. 5C

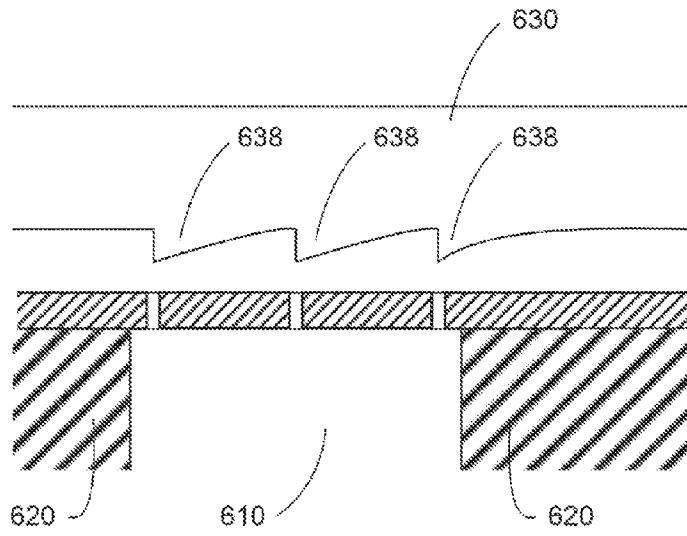


FIG. 6A

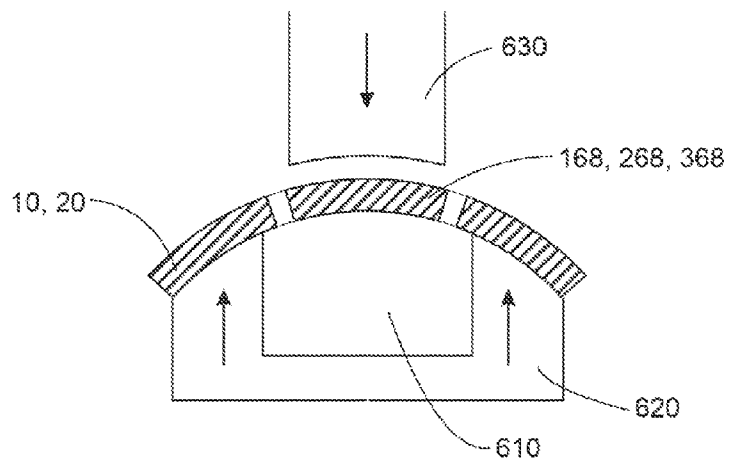


FIG. 6B

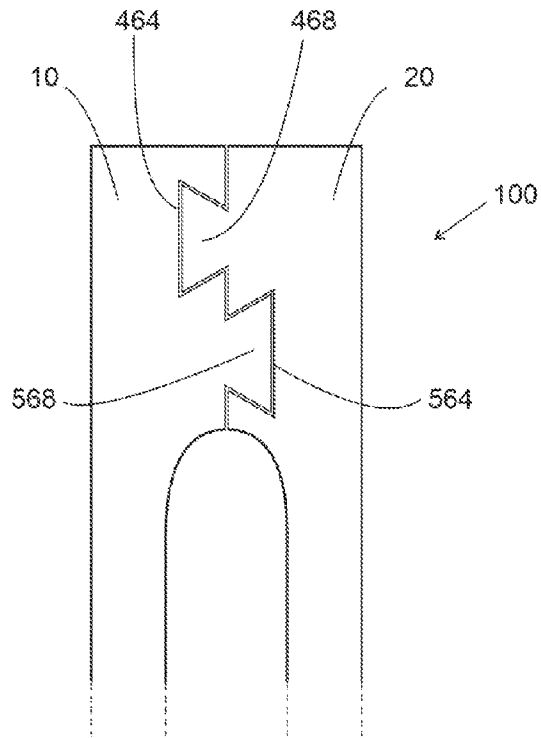


FIG. 7

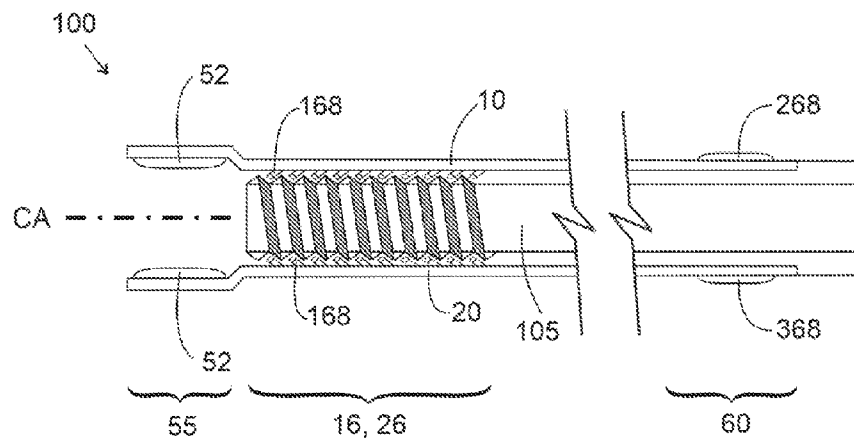


FIG. 8