

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 595 355**

51 Int. Cl.:

**A61B 17/00** (2006.01)

**A61B 17/62** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.02.2009 PCT/US2009/033258**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.08.2009 WO09100247**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.02.2009 E 09707791 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.05.2016 EP 2240084**

54 Título: **Anillo fijador externo**

30 Prioridad:  
**05.02.2008 US 26396 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**29.12.2016**

73 Titular/es:  
**TEXAS SCOTTISH RITE HOSPITAL FOR CHILDREN (100.0%)  
2222 Welborn Street  
Dallas, TX 75219, US**

72 Inventor/es:  
**ROSS, JOHN D.;  
SAMCHUKOV, MIKHAIL L.;  
CHERKASHIN, ALEXANDER M. y  
BIRCH, JOHN G.**

74 Agente/Representante:  
**ARIAS SANZ, Juan**

ES 2 595 355 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

Anillo fijador externo

5 **Campo técnico**

La presente divulgación se refiere, en general, al campo de los dispositivos de fijación externos y, más específicamente, a un anillo fijador externo y a otros soportes externos que tienen una única ubicación y orientación del orificio, para su uso como parte de un sistema de fijación externo.

10

**Antecedentes**

Sin limitar el alcance de la presente divulgación, se describen sus antecedentes en conexión con dispositivos de fijación externos. En general, los dispositivos de fijación externos se utilizan comúnmente tanto en los miembros superiores como inferiores de los adultos y los niños en diversos procedimientos quirúrgicos, incluyendo el alargamiento de extremidades, la corrección de deformidades y el tratamiento de fracturas, consolidaciones defectuosas, pseudoarticulaciones y defectos óseos.

15

Un dispositivo de fijación externo común se conoce como aparato de Ilizarov. El procedimiento de fijación externo de Ilizarov implica una estructura rígida que consta de varios anillos o arcos, que se colocan exteriormente alrededor de la extremidad y se unen a segmentos de hueso lesionados (por ejemplo, debido a una fractura) o quirúrgicamente separados (por ejemplo, para el alargamiento de las extremidades y la corrección de deformidades) usando fijadores óseos especiales (alambres y clavos) insertados en el segmento de hueso y conectados a la correspondiente sección de la estructura rígida externa. Los anillos opuestos de la estructura rígida se conectan ya sea mediante varillas de conexión roscadas o telescópicas o mediante articulaciones angulares uniplanarias o multiplanarias montadas, que permiten al cirujano ajustar longitudinalmente o angularmente la posición relativa de los anillos entre sí durante un período de tiempo. Esto permite que la formación de hueso nuevo poco a poco en el hueco entre segmentos óseos, creado por esta técnica de elongación. Una vez que se alcanza la posición deseada de los segmentos de hueso tras un periodo de tiempo (por ejemplo, 2-6 semanas), se estabiliza el aparato externo en una posición fija y se deja sobre los segmentos de hueso hasta que se cura la fractura o el hueso recién formado queda completa o sustancialmente mineralizado, lo que podría tardar hasta un máximo de 3-6 meses adicionales, dependiendo de la naturaleza de la patología y del grado de deformidad.

20

25

30

Otro dispositivo de fijación externo común es un Taylor Spatial Frame® como el descrito en las Patente de Estados Unidos n.º 6.030.386, 5.891.143 y 5.776.132. El Taylor Spatial Frame es un dispositivo de tipo hexápodo basado en una plataforma de Stewart, pero comparte muchos componentes y características con el aparato de Ilizarov. El Taylor Spatial Frame consiste en dos anillos fijadores externos, conectados a segmentos de hueso por medio de alambres o medios clavos y conectados entre sí por 6 tirantes que se pueden alargar o acortar, según sea necesario. El ajuste de las longitudes de los tirantes permite manipular los segmentos óseos en 6 ejes (por ejemplo, alargar/acortar, rotación externa/interna, traslación horizontal anterior/posterior, traslación horizontal medial/lateral, traslación angular anterior/posterior, y traslación angular media/lateral) para corregir deformidades lineales, angulares y rotacionales de forma simultánea. Los anillos del dispositivo incluyen aberturas u orificios para la fijación de alambres y medios clavos, y el posicionamiento de los tirantes y otros elementos de conexión. Sin embargo, hay un número finito de orificios en cada anillo, seis de los cuales están ocupados con tirantes. Esto crea un problema de posicionamiento para la sujeción del alambre y los medios clavos, y para la colocación de las varillas de conexión adicionales debido a la demanda por escasez de orificios en el anillo.

35

40

45

Adicionalmente, la configuración de los anillos del Taylor Spatial Frame requiere conectar los tirantes en la parte superior o inferior de los anillos. Para proporcionar este tipo de conexiones, los anillos están configurados para recibir en los orificios de los anillos solo articulaciones de rótula o articulaciones universales, que se extienden desde las superficies superior o inferior de los anillos. Sin embargo, ambos tipos de articulaciones tienen inconvenientes. Un inconveniente para el uso de anillos acoplados a articulaciones de rótula es que no hay suficiente holgura espacial para las articulaciones de rótula para efectuar algunos ajustes en la orientación de los tirantes y los anillos. Un inconveniente del uso de anillos acoplados a articulaciones universales es la disminución de la longitud funcional de los tirantes, debido al espacio ocupado por la longitud de las articulaciones universales. Otro inconveniente es la inestabilidad causada por las articulaciones universales. Las articulaciones universales incluyen cada una al menos una conexión de bisagra, en la que comúnmente un clavo pivotante está sujeto de manera holgada por dos partes giratorias que están diseñadas para girar sobre el eje longitudinal definido por el clavo pivotante. Debido al acoplamiento holgado entre las partes giratorias y el clavo pivotante, el diseño de la conexión de bisagra presenta un grado indeseable de movimiento de traslación inherente y añade inestabilidad al Taylor Spatial Frame. En consecuencia, el requisito de fijar los tirantes en la parte superior o inferior de los anillos conduce en última instancia a una inestabilidad y a un margen de movimiento limitado del Taylor Spatial Frame.

50

55

60

En el documento CA 2 633 944 A1 se describe otro dispositivo de fijación conocido en la técnica.

65

## Sumario

La presente divulgación proporciona un anillo fijador externo de acuerdo con la reivindicación independiente 1, y un método de montaje de un dispositivo fijador externo de acuerdo con la reivindicación independiente 16.

5

## Breve descripción de los dibujos

Para una comprensión más completa de las características y ventajas de la presente divulgación, se hace referencia ahora a la descripción detallada junto a las figuras adjuntas, en las que:

10

La FIGURA 1 es una vista superior de un anillo fijador de acuerdo con una realización de la presente divulgación; La FIGURA 2A es una vista en perspectiva de una realización del anillo fijador de la FIGURA 1;

La FIGURA 2B es una vista en perspectiva de una porción de la realización del anillo fijador mostrado en la FIGURA 2A;

15

La FIGURA 3A es una vista en perspectiva de otra realización del anillo fijador de acuerdo con la presente divulgación;

La FIGURA 3B es una vista en perspectiva de una porción de la realización del anillo fijador de la FIGURA 3A;

20

La FIGURA 3C es una vista en sección parcial de una primera realización de una pestaña mostrada en la FIGURA 3B;

La FIGURA 3D es una vista en sección parcial de una segunda realización de una pestaña mostrada en la FIGURA 3B;

La FIGURA 3E es una vista en sección parcial de una tercera realización de una pestaña mostrada en la FIGURA 3B;

25

La FIGURA 3F es una vista en sección parcial de una cuarta realización de una pestaña mostrada en la FIGURA 3B;

La FIGURA 3G es una vista en sección parcial de una quinta realización de una pestaña mostrada en la FIGURA 3B;

La FIGURA 4 es una vista en perspectiva de otra realización más del anillo fijador de acuerdo con la presente divulgación;

30

La FIGURA 5 es una vista despiezada del anillo fijador mostrado en la FIGURA 4, que está acoplado a un marcador;

La FIGURA 6 es una vista en perspectiva de un sistema de anillo fijador; y

La FIGURA 7 es una vista lateral de una realización del sistema de anillo fijador de la FIGURA 6.

## 35 Descripción detallada

Aunque a continuación se analizan en detalle la ejecución y el uso de diversas realizaciones del anillo fijador de acuerdo con la presente divulgación, debe comprenderse que la presente solicitud proporciona muchos conceptos inventivos aplicables que pueden incorporarse a una amplia variedad de contextos específicos. Las realizaciones específicas analizadas en el presente documento son meramente ilustrativas de formas específicas de fabricación y uso del dispositivo de fijación divulgado en el presente documento, y no delimitan el alcance de la aplicación y su uso no delimita la aplicación, excepto como se indica en las reivindicaciones.

40

La presente solicitud divulga un anillo fijador fabricado con un material adecuadamente fuerte y rígido, tal como un metal, aleación, plástico, material compuesto o cerámico. La porción de cuerpo del anillo incluye unas aberturas u orificios sustancialmente equidistantes, situados de forma arqueada en el mismo y que se extienden a través de la superficie superior del anillo hasta la superficie inferior del anillo, unas pestañas inclinadas sustancialmente equidistantes que se extienden radialmente desde la superficie externa del anillo, y unas aberturas sustancialmente equidistantes que se extienden al menos parcialmente hacia la superficie externa del anillo. Durante una operación, los orificios situados de forma arqueada se utilizan para conectar alambres y medios clavos insertados en los segmentos de hueso, mientras que las pestañas inclinadas y las aberturas se utilizan para fijar unos tirantes de conexión. Las aberturas están posicionadas oblicuamente en la pestaña inclinada para proporcionar al tirante la gama óptima de movimiento cuando esté conectado al anillo fijador. Adicionalmente, los tirantes se pueden conectar a otras aberturas situadas en las superficies externas o internas del anillo.

55

La FIGURA 1 es una vista superior del anillo fijador 10 de la presente solicitud. El anillo fijador 10 incluye una superficie superior 12, una superficie inferior (no mostrada), una superficie lateral interna (no mostrada) y una superficie lateral externa (no mostrada). El anillo fijador 10 tiene numerosas pestañas inclinadas 14a, 14b, 14c, 14d, 14e y 14F que se extienden desde la superficie lateral externa (no mostrada), para proporcionar unas superficies de montaje para los tirantes de conexión. Las pestañas inclinadas 14 del fijador pueden estar situadas en diversas posiciones en el anillo fijador 10. La superficie superior 12 incluye numerosos orificios superiores 16 que se extienden a través de la superficie superior 12 hasta la superficie inferior (no mostrada). Los orificios superiores 16 pueden utilizarse para fijar alambres y elementos de fijación de tipo medios clavos (pernos), varillas de conexión roscadas o telescópicas, placas, puntales u otros elementos de conexión para conectar el dispositivo al anillo 10.

65

Con referencia a las realizaciones mostradas en las FIGURAS 2A y 2B, el anillo fijador 10 incluye una superficie superior 12, una superficie inferior (no mostrada), una superficie lateral interna 18 y una superficie lateral externa 20. La superficie superior 12 incluye numerosos orificios superiores 16 que se extienden a través de la superficie superior 12 hasta la superficie inferior (no mostrada). Los orificios superiores 16 se pueden utilizar para la fijación de  
 5 alambre y elementos de fijación de tipo medios clavos (pernos), varillas de conexión roscadas o telescópicas, placas, puntales u otros elementos de conexión del dispositivo al anillo 10. El anillo fijador 10 tiene unas pestañas inclinadas 14 que se extienden desde la superficie lateral externa 20 para proporcionar unas superficies de montaje 22a y 22b para los tirantes de conexión. Cada superficie de montaje 22a y 22b de las pestañas inclinadas 14 incluye una abertura roscada 24, que se extiende hacia la superficie externa 20 del anillo 10 y está adaptada para  
 10 proporcionar una sujeción para los tirantes de conexión (no mostrados). La superficie lateral externa 20 incluye numerosas aberturas roscadas 26 que proporcionan fijaciones adicionales para los tirantes u otros elementos de conexión. En la realización mostrada en la FIGURA 2B, la superficie lateral interna 18 incluye unas aberturas roscadas 28 para recibir los tirantes u otros elementos de conexión. Debe observarse que, en algunos ejemplos, el anillo fijador 10 puede incluir las pestañas 14 pero no las aberturas 24 o 28. En otros ejemplos, el anillo fijador 10  
 15 puede incluir las aberturas 24 o 28, pero no las pestañas 14.

Aunque no se muestra en las FIGURAS 2A o 2B, debe observarse puede montarse un indicador de información sobre el anillo fijador 10, o embeberse dentro del mismo, o disponerse próximo a las pestañas 14. En algunas realizaciones, el indicador de información puede tener la forma de un código, color o número de serie que  
 20 corresponda a información pertinente. Algunos ejemplos de información pertinente incorporada en el indicador de información, o representada por el mismo, pueden incluir el tipo de soporte externo, el tamaño del anillo, la información de identificación de pestaña, etc. En algunas realizaciones, el indicador de información puede tener la forma de un código de barras, una banda magnética, o un identificador de radiofrecuencia que puedan leerse mediante un dispositivo de lectura para recuperar la información pertinente. En otras realizaciones, el indicador de  
 25 información puede ser cualquier otro dispositivo adecuado para encarnar o representar la información, o una combinación de los tipos de indicadores analizados en la presente solicitud.

El número de aberturas externas roscadas 26 y aberturas internas roscadas 28 puede variar en función del tamaño del anillo, así como del número de aberturas externas roscadas 26 en las pestañas inclinadas 14. Adicionalmente,  
 30 las aberturas externas 26, las aberturas internas 28 y la abertura 24 de la pestaña inclinada puede estar configurada para aceptar otros elementos de conexión de la estructura del fijador externo 10.

Las pestañas inclinadas 14 pueden estar situadas en diversas posiciones sobre la superficie externa 20 del anillo fijador 10. En general, las pestañas inclinadas 14 están situadas en una posición geométrica alrededor del anillo  
 35 fijador 10. Por ejemplo, el anillo fijador 10 puede incluir una o más pestañas inclinadas 14, situadas de manera equidistante entre sí alrededor del anillo fijador 10; sin embargo, las distancias no tienen por qué ser equidistantes y pueden ser cualquier distancia o separación conveniente. Las pestañas inclinadas 14 pueden estar conectadas integralmente o acopladas de manera desmontable al anillo fijador 10. Las pestañas inclinadas 14 desmontables pueden resultar particularmente ventajosas en algunas realizaciones, ya que permiten una mayor flexibilidad en la  
 40 colocación de los tirantes. Por ejemplo, los sistemas de fijador para soporte de los pies pueden requerir tirantes adicionales para proporcionar un soporte más firme, o para dar cabida a diferentes formas de anillo. Las pestañas inclinadas 14 pueden tener diferentes formas y diferentes tamaños, para proporcionar diferentes gamas de movimiento de los tirantes conectados a las pestañas 14. Por ejemplo, otras formas de pestañas inclinadas 14 incluyen pestañas redondeadas, pestañas poligonales, pestañas triangulares, o pestañas cuadradas, vistas desde la  
 45 superficie superior 12. En la realización ejemplar mostrada en la FIGURA 1, las pestañas 14 están inclinadas a 120 grados para permitir que los tirantes de conexión tengan una gama máxima de movimiento. El término "inclinada/o", tal como se utiliza en la presente divulgación, se refiere a la orientación angular de una primera superficie de montaje con respecto a una segunda superficie de montaje.

Con referencia la realización mostrada en las FIGURAS 3A y 3B, el anillo fijador 10 ilustrado incluye una superficie superior 12, una superficie inferior (no mostrada), una superficie lateral interna 18 y una superficie lateral externa 20. El anillo fijador 10 presenta adicionalmente unas pestañas trapezoidales 15 que se extienden desde la superficie lateral externa 20 para proporcionar unas superficies de montaje 22a y 22b para los tirantes de conexión. Cada  
 50 superficie de montaje 22a y 22b de las pestañas trapezoidales 15 incluye una abertura 25 definida en la misma. Cada una de las aberturas 25 tiene una superficie interna lisa (en vez de roscada) y está adaptada para recibir unos pasadores 27 (mostrados en las FIGURAS 3C a 3G), para proporcionar sujeción a los tirantes de conexión (no mostrados). Cada una de las pestañas trapezoidales 15 también tiene una superficie 23 de fijación dispuesta entre las superficies de montaje 22a y 22b. La superficie 23 de fijación tiene una abertura 29 definida en la misma, y la  
 55 abertura 29 puede operarse para recibir un tornillo 31 (mostrado en la FIGURA 3C) para bloquear en su sitio los pasadores 27. En la realización mostrada en la FIGURA 3C, el tornillo 31 es un tornillo sin cabeza.  
 60

La FIGURA 3C es una vista en sección parcial del anillo fijador 10 de la FIGURA 3B, visto desde arriba en la dirección indicada por las flechas 7. Las aberturas 25 y 29 se encuentran en un rebaje 33, dentro de la pestaña 15,  
 65 que proporciona espacio para los pasadores 27 y el tornillo sin cabeza 31, para que se engranen entre sí dentro de la pestaña 15. Cada uno de los pasadores 27 tiene una porción terminal que queda expuesta en el rebaje 33 cuando las aberturas 25 reciben los pasadores 27, tal como se muestra en la FIGURA 3C. Para bloquear sustancialmente

los pasadores 27 en su sitio, se inserta el tornillo sin cabeza 31 en la abertura 29 para engranarse con las porciones terminales de los pasadores 27. Las aberturas 25 están alineadas en un ángulo que corresponde sustancialmente a la forma de la punta inclinada del tornillo sin cabeza 31, lo que aumenta el área de contacto entre los pasadores 27 y el tornillo sin cabeza 31.

5 Debe observarse que en algunas realizaciones pueden variarse el número y la orientación de las aberturas 25 y 29, para dar cabida a diferentes necesidades de diseño. Por ejemplo, en algunas realizaciones ejemplares, puede alterarse la alineación de las aberturas 25 para dar cabida a diferentes tamaños y configuraciones del tornillo sin cabeza 31 y/o de los pasadores 27. Debe observarse adicionalmente que la carga dinámica sobre la superficie de  
10 contacto entre los pasadores 27 y el tornillo sin cabeza 31 puede hacer que la superficie de contacto se deforme y, finalmente, causar el aflojamiento de los pasadores 27. Así, las aberturas 25 y 29 pueden configurarse para recibir pasadores 27 que tengan unas ranuras definidas en los mismos, para permitir un agarre óptimo y para adaptarse a la carga dinámica de la superficie de contacto.

15 La FIGURA 3D es una vista en sección parcial de una realización ejemplar de la pestaña 15 de la FIGURA 3B. En esta realización, la pestaña 15 está configurada para recibir pasadores 27 que tengan unas ranuras 35 definidas en los mismos. Las ranuras 35 están definidas en las porciones terminales de los pasadores 27, de tal manera que, cuando las aberturas 25 reciban los pasadores 27, las ranuras 35 queden expuestas en el rebaje 33 tal como se muestra en la FIGURA 3D. Los pasadores 27 están alineados en un ángulo que permite insertar el tornillo sin  
20 cabeza 31 en la abertura 29 y engranar las ranuras 35 de los dos pasadores 27, bloqueando sustancialmente los pasadores 27 en su sitio.

En la FIGURA 3E se muestra otra realización ejemplar de la pestaña 15 de la FIGURA 3B. El pasador 27 incluye una punta cónica 37 y unas ranuras 35 definidas en el mismo. La punta cónica 37 permite una mejor orientación  
25 para la inserción del pasador 27, y una mayor superficie de contacto entre el pasador 27 y las paredes del rebaje 33 para mejorar la estabilidad. Adicionalmente, la inclusión de una punta cónica 37 aumenta la longitud efectiva del pasador 27 y mejora adicionalmente la estabilidad del pasador 27 en la abertura 25.

La FIGURA 3F es una vista en sección parcial de otra realización ejemplar de la pestaña 15 de la FIGURA 3B. El  
30 tornillo sin cabeza 31 ilustrado incluye una porción de acoplamiento 39 montada de manera pivotante sobre la punta 41, y la porción de acoplamiento 39 puede operarse para girar hasta que ajuste firmemente en las ranuras 35 de ambos pasadores 27. La porción de acoplamiento 39 permite distribuir la carga de unión sobre los pasadores 27, de manera más equitativa entre los pasadores 27.

35 La FIGURA 3G una vista en sección parcial de otra realización ejemplar más de la pestaña 15 de la FIGURA 3B. La superficie de fijación 23 de la pestaña 15 incluye dos aberturas 29 definidas en la misma, siendo operables cada una para recibir un tornillo sin cabeza 31 para bloquear sustancialmente uno de los dos pasadores 27. Como resultado, se pueden bloquear los pasadores 27 de forma independiente mediante un tornillo sin cabeza 31 diferente.

40 La FIGURA 4 es una vista en perspectiva de un anillo fijador 10 operable para recibir un marcador 70 de posición (mostrado en la FIGURA 5). Un marcador 70 de posición puede ser cualquier marcador utilizado en aplicaciones ortopédicas, tal como un marcador radiológico utilizado para determinar la orientación espacial del anillo fijador 10. El anillo fijador 10 incluye una superficie superior 12, una superficie inferior (no mostrada), una superficie lateral  
45 interna 18 y una superficie lateral externa 20. El anillo fijador 10 tiene adicionalmente unas pestañas trapezoidales 15 como las descritas anteriormente con referencia a las FIGURAS 3A a 3G. Adicionalmente, el anillo fijador 10 incluye al menos un par de porciones rebajadas 72 definidas en el mismo, para recibir los nódulos 74 del marcador 70 y asegurar sustancialmente el marcador 70 en una orientación. En diferentes realizaciones, pueden variar el número y la colocación del par de porciones rebajadas 72. En la realización ejemplar mostrada en la FIGURA 4, hay  
50 cuatro pares de porciones rebajadas 72 definidas en la superficie lateral externa 20 del anillo fijador 10, y separadas a distancias diferentes. En algunas realizaciones, los pares de porciones rebajadas 72 pueden estar equidistantes. En otras realizaciones, los pares de porciones rebajadas 72 pueden estar definidos en la superficie lateral interna 18, la superficie superior 12, o la superficie inferior (no mostrada).

Como se muestra en la FIGURA 5, el marcador 70 tiene un par de nódulos 74 que encajan estrechamente en las  
55 porciones rebajadas 72, proporcionando dos puntos de unión. Esto permite un acoplamiento sustancialmente seguro del marcador 70 con el anillo fijador 10 dado que tener dos puntos de fijación evita que el marcador 70 sufra movimientos de rotación. Debe comprenderse que pueden utilizarse otros mecanismos de fijación adecuados para asegurar el marcador 70 al anillo fijador 10. Por ejemplo, en algunas realizaciones ejemplares, el podrá modificarse el marcador 70 para que incluya una espiga rectangular en lugar de un par de nódulos 74, y en tales casos será  
60 suficiente una correspondiente porción rebajada rectangular, definida en el anillo fijador 10, en lugar de un par de porciones rebajadas 72 para evitar los movimientos de rotación del marcador 70.

La FIGURA 6 es una vista en perspectiva de un sistema 40 de anillo fijador externo. El anillo fijador 42a incluye una  
65 superficie superior 12, una superficie inferior (no mostrada), una superficie lateral interna 18 y una superficie lateral externa 20. El anillo fijador 42a tiene unas pestañas inclinadas 50, 52 y 54 que se extienden desde la superficie lateral externa 20 para proporcionar unas superficies de montaje 22a y 22b para los tirantes de conexión 58. La

superficie superior 12 incluye numerosos orificios superiores 16, que se extienden a través de la superficie superior 12 hasta la superficie inferior (no mostrada). Los orificios superiores 16 se pueden utilizar para fijar alambre y elementos de fijación de tipo medios clavos (pernos), varillas de conexión roscada o telescópicas, placas, puntales u otros elementos de conexión del dispositivo al anillo 42a. Las pestañas inclinadas 50, 52, y 54 del fijador también incluyen unas aberturas externas roscadas (no mostrados) para proporcionar sujeción para los tirantes de conexión 58a, 58b, 58c, 58d, 58e y 58f. La superficie lateral externa 20 incluye numerosas aberturas roscadas 26 que proporcionan sujeciones adicionales para los tirantes 58 u otros elementos de conexión (no mostrados).

El segundo anillo fijador 42b incluye una superficie superior 12, una superficie inferior (no mostrada), una superficie lateral interna 18 y una superficie lateral externa 20. El anillo fijador 42b tiene unas pestañas inclinadas 50b, 52b y 54b que se extienden desde la superficie lateral externa 20 para proporcionar superficies de montaje 22a y 22b para los tirantes de conexión 58. La superficie superior 12 incluye numerosos orificios superiores 16 que se extienden a través de la superficie superior 12 hasta la superficie inferior (no mostrada). Los orificios superiores 16 pueden utilizarse para la sujeción de alambre y elementos de fijación de tipo medios clavos (pernos), varillas de conexión roscadas o telescópicas, placas, puntales u otros elementos de conexión del dispositivo al anillo 42b. Las pestañas inclinadas 50, 52 y 54 del fijador también incluyen unas aberturas externas roscadas (no mostradas) para proporcionar sujeción para los tirantes de conexión 58a, 58b, 58c, 58d, 58e y 58f. La superficie lateral externa 20 incluye numerosas aberturas roscadas 26 que proporcionan sujeciones adicionales para los tirantes u otros elementos de conexión (no mostrados).

Aunque la forma de los anillos fijadores 42a y 42b mostrada en la FIGURA 6 es sustancialmente circular, debe comprenderse que la forma de los anillos fijadores 42a y 42b puede variar para dar cabida al contorno físico de diversas partes del cuerpo a las que se sujete el sistema 40 de fijación. Por ejemplo, los anillos fijadores 42a y 42b pueden configurarse para tener una forma ovalada, forma de D, forma de U, forma de C, u otras formas irregulares. En algunas realizaciones ejemplares, puede resultar particularmente ventajoso un anillo fijador elíptico (no mostrado). La inserción de clavos o alambres en una extremidad de un paciente puede hacer que el tejido circundante se hinche de forma desigual y, en tal caso, un anillo fijador elíptico puede acomodar mejor la hinchazón irregular de lo que puede hacerlo un anillo circular. Los anillos fijadores 42a y 42b pueden ser un anillo completo o un segmento o porción de un anillo (por ejemplo, medio anillo, 1/3 de anillo, 1/4 de anillo, 3/8 de anillo, 5/8 de anillo, 2/3 de anillo, 3/4 de anillo, y otros) que se use solo o unido a otros segmentos o porciones del anillo para formar un anillo fijador (no mostrado). Los anillos fijadores 42a y 42b se pueden construir de cualquier material que proporcione la rigidez estructural necesaria para la fijación, tal como un metal, una aleación, fibra de carbono, plástico, cerámico, etc.

La FIGURA 7 es una vista lateral de una realización de un sistema 40 de anillo fijador. El sistema 40 de anillo fijador de la presente solicitud se ilustra como una parte del diseño específico, por simplicidad. Los anillos fijadores 42a y 42b incluyen una superficie superior 12, una superficie inferior (no mostrada), una superficie lateral interna (no mostrada), y una superficie lateral externa 20. Los anillos fijadores 42a y 42b tienen unas pestañas inclinadas 14 que se extienden desde la superficie lateral externa 20, para proporcionar unas superficies de montaje 22a y 22b para los tirantes de conexión 58. La superficie superior 12 incluye numerosos orificios superiores 16 que se extienden a través de la superficie superior 12 hasta la superficie inferior (no mostrado). Los orificios superiores 16 se pueden utilizar para fijar alambre y elementos de fijación de tipo medios clavos (pernos), varillas de conexión roscadas o telescópicas, placas, puntales u otros elementos de conexión del dispositivo al anillo 42. Las pestañas inclinadas 14 también incluyen unas aberturas externas roscadas 24 para proporcionar sujeción para los tirantes de conexión 58. Un único tirante de conexión 58 conecta los anillos fijadores 42a y 42b. La superficie lateral externa 20 incluye numerosas aberturas roscadas 26 que proporcionan sujeciones adicionales para los tirantes 58 u otros elementos de conexión (no mostrados).

Un tirante de conexión 58 está dispuesto entre el primer anillo fijador externo 42a y el segundo anillo fijador externo 42b, por claridad. Los expertos en la materia comprenderán fácilmente que pueden sujetarse numerosas varillas de conexión 58 en diversas posiciones alrededor de los anillos fijadores externos, que puede variarse el ángulo de la varilla de conexión 58 con respecto al primer anillo fijador externo 42a y al segundo anillo fijador externo 42b, y que se puede variar y ajustar la longitud de la varilla de conexión 58.

Adicionalmente, la presente solicitud proporciona un método y un aparato de estabilización mediante el uso de múltiples anillos fijadores externos a modo de un único dispositivo. Por ejemplo, se conecta un primer anillo fijador externo, que tiene 6 pestañas inclinadas equidistantes, a un segundo anillo fijador externo que tiene 6 pestañas inclinadas equidistantes, como antes. Se conecta un tercer anillo fijador externo al primer anillo fijador externo, al segundo anillo fijador externo, o a ambos, usando las tres pestañas inclinadas en desuso.

Se contempla que cualquier realización analizada en la presente memoria puede implementarse en relación con cualquier método, kit, reactivo o composición de la invención, y viceversa. Adicionalmente, las composiciones de la invención pueden utilizarse para obtener los métodos de la invención.

Debe comprenderse que las realizaciones particulares descritas en el presente documento se muestran a modo de ilustración, y no como limitaciones de la invención. Las principales características de la presente invención pueden

emplearse en diversas realizaciones sin alejarse del alcance de la invención. Los expertos en la materia reconocerán, o serán capaces de determinar usando simplemente experimentación sistemática, numerosos equivalentes a los procedimientos específicos descritos en el presente documento. Tales equivalentes se consideran dentro del alcance de la presente invención, y están cubiertos por las reivindicaciones.

5 Todas las publicaciones y solicitudes de patente mencionadas en la memoria son indicativas del nivel de experiencia de los expertos en la materia a la que pertenece la presente invención.

10 El uso de la palabra "un" o "uno/a", cuando se usa junto con el término "que comprende/n", en las reivindicaciones y/o en la memoria descriptiva puede significar "uno/a", pero también es consistente con el significado de "uno/a o más", "al menos uno/a" y "uno/a o más de uno/a". El uso del término "o" en las reivindicaciones quiere decir "y/o", a menos que se indique expresamente que se refiere solamente a alternativas o que las alternativas son mutuamente excluyentes, aunque la divulgación soporta una definición que se refiera solo a alternativas y a "y/o." En toda esta solicitud, el término "aproximadamente" se utiliza para indicar que un valor incluye la variación inherente de errores del dispositivo, empleándose el método para determinar el valor, o la variación que existe entre los sujetos de estudio.

15 Tal como se utilizan en la presente memoria descriptiva y reivindicación/es, las palabras "que comprende" (y cualquier forma de "que comprende", tal como "comprenden" y "comprende"), "que tiene" (y cualquier forma de "que tiene", tal como "tienen" y "tiene"), "que incluye" (y cualquier forma de "que incluye", tal como "incluye" e "incluyen") o "que contiene" (y cualquier forma de "que contiene", como "contiene" y "contienen"), son inclusivas o abiertas y no excluyen elementos, o etapas de método adicionales no citados.

20 Tal como se usa en el presente documento, la expresión "o combinaciones del/los mismo/s", se refiere a todas las permutaciones y combinaciones de los elementos enumerados que precedan al término. Por ejemplo, "A, B, C, o combinaciones de las mismas" pretende incluir al menos una de: A, B, C, AB, AC, BC o ABC y, si el orden es importante en un contexto particular, también BA, CA, CB, ACB, ACB, ACB, BAC, o CAB. Siguiendo con este ejemplo, se incluyen expresamente las combinaciones que contengan repeticiones de uno o más elementos o términos, tales como BB, AAA, MB, BBC, AAABCCCC, CBBAAA, CABABB, y así sucesivamente. Los expertos en la materia comprenderán que normalmente no hay límite alguno al número de elementos o términos de cualquier combinación, a menos que sea evidente de otro modo por el contexto.

25 Todas las composiciones y/o métodos divulgados y reivindicados en el presente documento pueden hacerse y ejecutarse sin excesiva experimentación, a la luz de la presente divulgación. Aunque las composiciones y métodos de la presente invención se han descrito en términos de realizaciones preferidas, para los expertos en la materia será evidente que pueden aplicarse variaciones a las composiciones y/o métodos, y a las etapas o a la secuencia de etapas del método descrito en el presente documento, sin alejarse del concepto, espíritu y alcance de la invención. Todos estos sustitutos y modificaciones similares, evidentes para los expertos en la materia, se consideran dentro del alcance de la invención según lo definido por las reivindicaciones adjuntas.

40

**REIVINDICACIONES**

1. Un anillo fijador externo (10), que comprende:
  - 5 un anillo con una abertura central definida a través del mismo, teniendo el anillo unas superficies interna (18) y externa (20) del anillo y unas superficies superior (12) e inferior del anillo; una o más pestañas que se extienden radialmente desde la superficie interna (18) o externa (20), caracterizado por que cada una de la una o más pestañas (14, 15) comprende al menos una primera (22a) y una segunda (22b) superficies de montaje definidas en la superficie interna (18) o externa (20), teniendo cada una de
    - 10 la primera (22a) y la segunda (22b) superficies de montaje (22a, 22b) una abertura (24, 25) definida en las mismas para recibir un dispositivo de sujeción; estando dichas primera (22a) y segunda (22b) superficies de montaje inclinadas entre sí y estando situadas las aberturas (24, 25) de manera oblicua en la pestaña (14, 15).
  - 15 2. El anillo fijador externo (10) de la reivindicación 1, en el que la abertura (24) tiene una superficie interna roscada, y el dispositivo de sujeción comprende un pasador roscado.
  3. El anillo fijador externo (10) de la reivindicación 1, en el que la abertura (25) tiene una superficie interna lisa, y el dispositivo de sujeción comprende un pasador (27) que tiene una porción terminal, teniendo la porción terminal del pasador una ranura (35) definida en la misma, y en el que además el anillo fijador (10) tiene unas pestañas trapezoidales (15) que también tienen una superficie de sujeción (23) dispuesta entre las superficies de montaje (22a, 22b), teniendo dicha superficie de sujeción (23) un taladro roscado (29) definido en la misma y que puede operable para recibir un tornillo (31), siendo operable el tornillo (31) para engranarse con la ranura (35) del pasador cuando el taladro roscado (29) recibe el tornillo (31), bloqueando así sustancialmente el pasador (27) en su sitio.
  - 25 4. El anillo fijador externo (10) de la reivindicación 3, en el que el tornillo (31) es un tornillo sin cabeza.
  5. El anillo fijador externo (10) de la reivindicación 1, que comprende además una o más aberturas (16) del anillo que se extienden a través de la superficie superior (12) del anillo hasta la superficie inferior del anillo.
  - 30 6. El anillo fijador externo (10) de la reivindicación 1, en el que la una o más pestañas (14, 15) comprenden una pluralidad de pestañas (14, 15), siendo equidistantes las pestañas (14, 15) a lo largo de la superficie externa del anillo.
  7. El anillo fijador externo (10) de la reivindicación 1, en el que la una o más pestañas (14, 15) comprenden seis
    - 35 pestañas (14, 15) situadas con una separación radial de aproximadamente 60 grados a lo largo de la superficie externa del anillo.
  8. El anillo fijador externo (10) de la reivindicación 1, que comprende además una pluralidad de indicadores de información dispuestos cerca de cada una de la una o más pestañas (14, 15).
  - 40 9. El anillo fijador externo (10) de la reivindicación 1, que comprende además:
    - una o más aberturas (16), que se extienden a través de la superficie superior (12) del anillo hasta la superficie inferior del anillo;
    - 45 una o más aberturas (26, 28) de conexión de tirante definidas en la superficie interna o externa, extendiéndose la una o más aberturas (26, 28) de conexión de tirante al menos parcialmente hacia la superficie interna (18) o la superficie externa (20), en el que cada una de las una o más aberturas (26, 28) de conexión de tirante es operable para recibir un dispositivo de sujeción;
    - 50 en el que el dispositivo de sujeción recibido en cada una de las aberturas (24, 25), definidas en la primera (22a) y la segunda (22b) superficies de montaje (22a, 22b), es un elemento de conexión adicional con respecto al dispositivo de sujeción que puede ser recibido en las aberturas (26, 28) de conexión de tirante.
  10. El anillo fijador externo (10) de la reivindicación 9, en el que una o más aberturas (28) de conexión de tirante están definidas en la superficie interna del anillo.
  - 55 11. El anillo fijador externo (10) de la reivindicación 9, en el que una o más aberturas (26) de conexión de tirante están definidas en la superficie externa (20) del anillo.
  12. El anillo fijador externo (10) de la reivindicación 9, que comprende además un indicador de información dispuesto en el anillo.
  - 60 13. El anillo fijador externo (10) de la reivindicación 9, que comprende además un mecanismo de sujeción para montar un marcador (70) en el anillo.
  - 65 14. El anillo fijador externo (10) de la reivindicación 13, en el que el mecanismo de sujeción comprende un par de porciones rebajadas (72) definidas en la superficie externa (20) o interna (18) del anillo (10), y el marcador (70)

comprende un par de nódulos (74) dispuestos sobre una superficie del marcador (70), siendo operables los nódulos (74) para que encajen estrechamente en las porciones rebajadas.

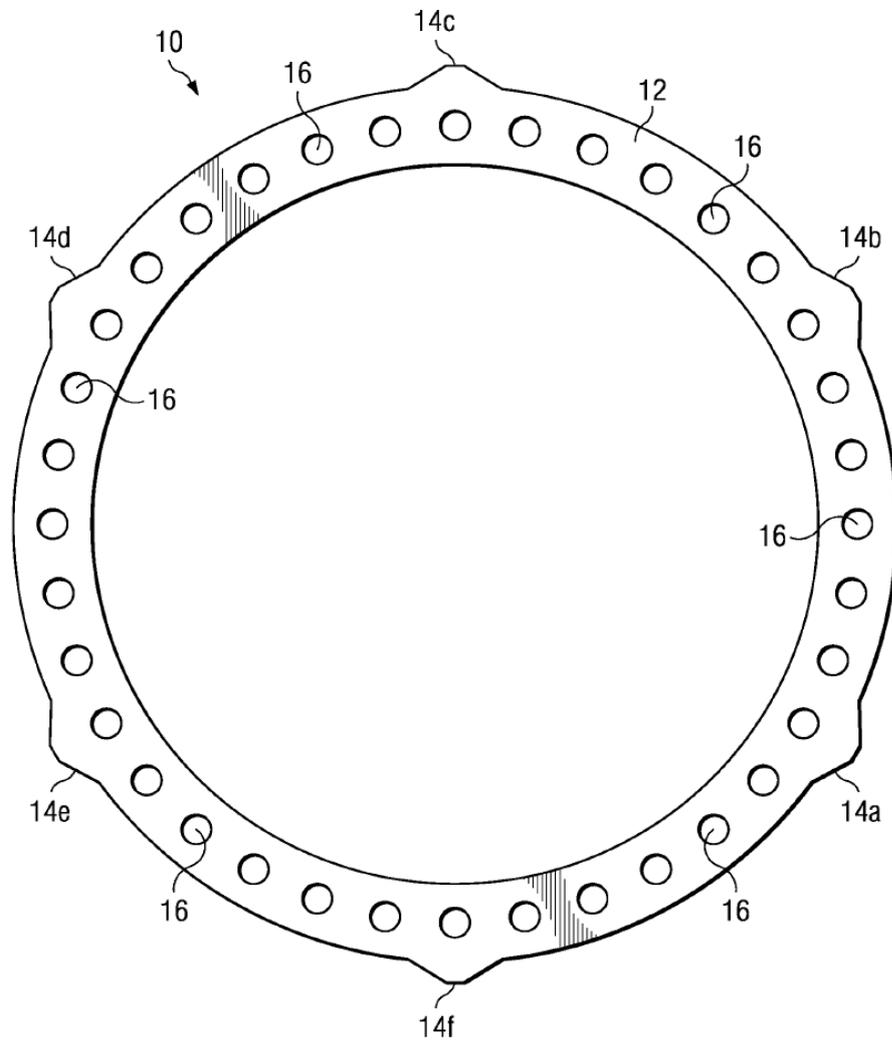
5 15. El anillo fijador externo (10) de la reivindicación 14, en el que el mecanismo de sujeción comprende una porción rebajada rectangular definida en la superficie externa (20) o interna (18) del anillo (10), y el marcador (70) comprende una espiga rectangular dispuesta sobre una superficie del marcador (70), siendo operable la espiga para que encaje estrechamente en las porciones rebajadas.

10 16. Un método de montaje de un dispositivo de fijación externo (40), comprendiendo el método:

15 proporcionar un primer y segundo anillos fijadores externos (42a, 42b), teniendo cada uno del primer y segundo anillos (42a, 42b) una abertura central definida a través de los mismos, teniendo además cada uno del primer y segundo anillos (42a, 42b) una superficie interna (18) y externa (20), y una o más pestañas (14, 15) que se extienden radialmente desde la superficie interna (18) o externa (20), en el que cada una de la una o más  
 20 pestañas (14, 15) comprende al menos una primera (22a) y segunda (22b) superficies de montaje definidas en la superficie interna (18) o externa (20), teniendo cada una de la primera (22a) y segunda (22b) superficies de montaje (22a, 22b) una abertura (24, 25) definida en las mismas para recibir un dispositivo de sujeción; estando dicha primera (22a) y segunda (22b) superficies de montaje inclinadas entre sí y estando situadas las aberturas (24, 25) de manera oblicua en la pestaña (14, 15); proporcionando un tirante de conexión (58a, 58b, 58c, 58d, 58e, 58f) de anillo que tiene una primera y segunda porciones terminales; acoplar el primer y segundo dispositivos de sujeción a la primera y segunda porciones terminales del tirante de conexión (58a, 58b, 58c, 58d, 58e, 58f) de anillo; montar el tirante de conexión (58a, 58b, 58c, 58d, 58e, 58f) de anillo en el primer y segundo anillos sujetando el primer dispositivo de sujeción en la abertura (24, 25) en la una o más pestañas (14, 15) del primer anillo (42a), y  
 25 sujetando el segundo dispositivo de sujeción en la abertura en la una o más pestañas (14, 15) del segundo anillo (42b).

30 17. El método de la reivindicación 16, en el que la abertura en la una o más pestañas (15) del primer anillo tiene una superficie interna roscada, y el primer dispositivo de sujeción comprende un tornillo roscado, y en el que además la sujeción del primer dispositivo de sujeción en la abertura en la una o más pestañas del primer anillo comprende insertar el tornillo roscado en la abertura; o el método de la reivindicación 16, en el que la abertura en la una o más pestañas (14) del primer anillo tiene una superficie interna lisa, y el primer dispositivo de sujeción comprende un pasador (27) que tiene una porción terminal, teniendo la porción terminal del pasador (27) una ranura (35) definida en la misma, y en el que además el anillo fijador tiene unas pestañas trapezoidales (15) que también tienen una superficie de sujeción (23) dispuesta entre las superficies de montaje (22a, 22b), teniendo dicha superficie de sujeción (23) un taladro roscado (29) definido en la misma y operable para recibir un tornillo (31), y en el que además la sujeción del primer dispositivo de sujeción en la  
 35 abertura en la una o más pestañas del primer anillo comprende insertar un primer tornillo (31) en el taladro roscado (29), para engranarse con la ranura (35) del pasador cuando el taladro roscado (29) recibe el tornillo (31).

40



*FIG. 1*

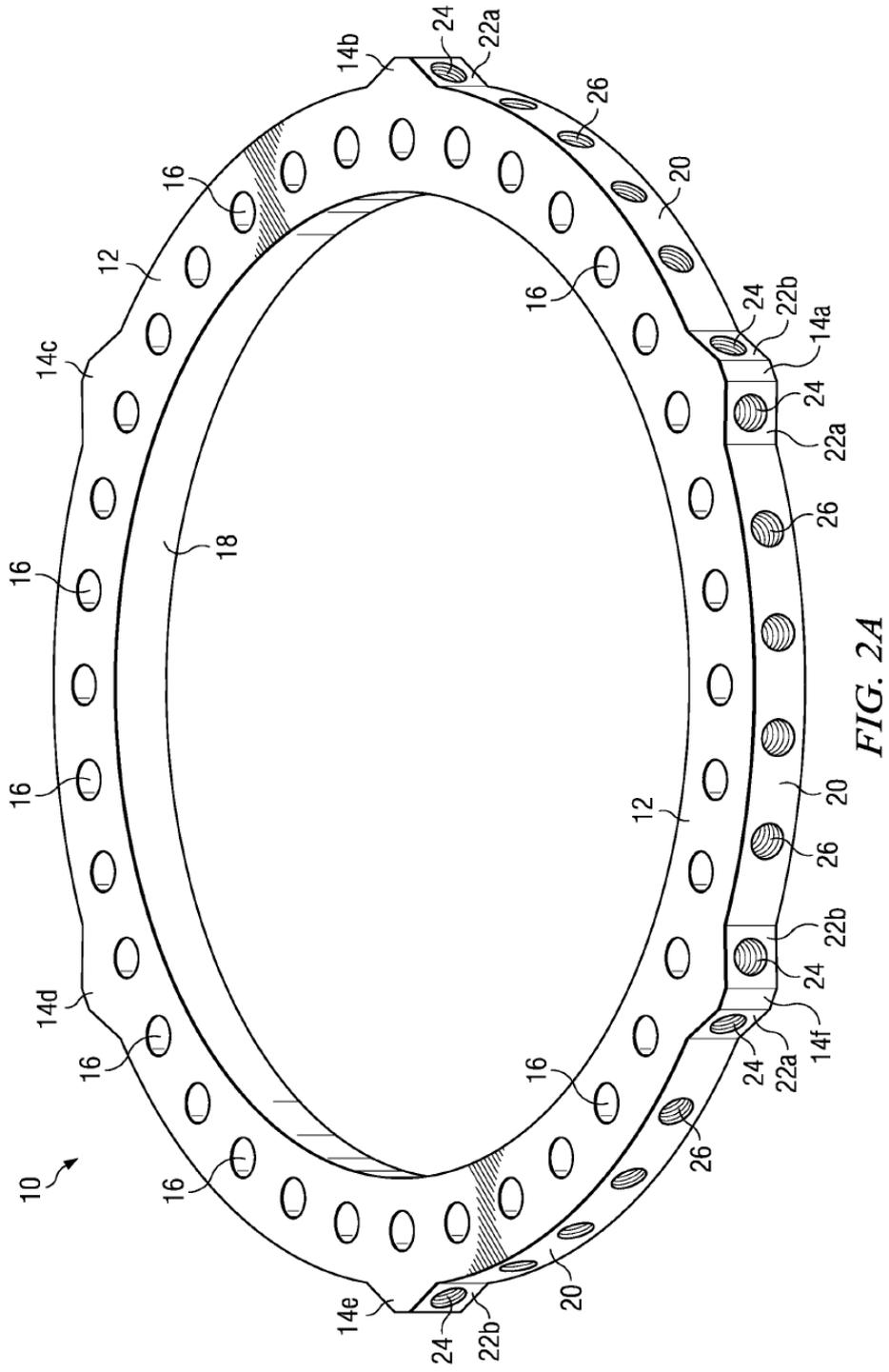
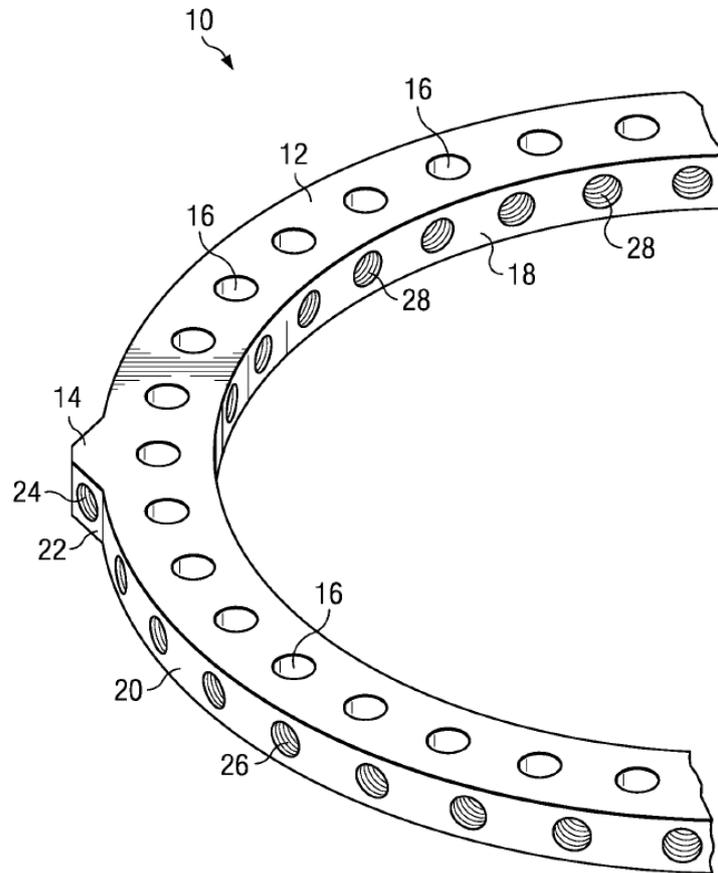


FIG. 2A



*FIG. 2B*

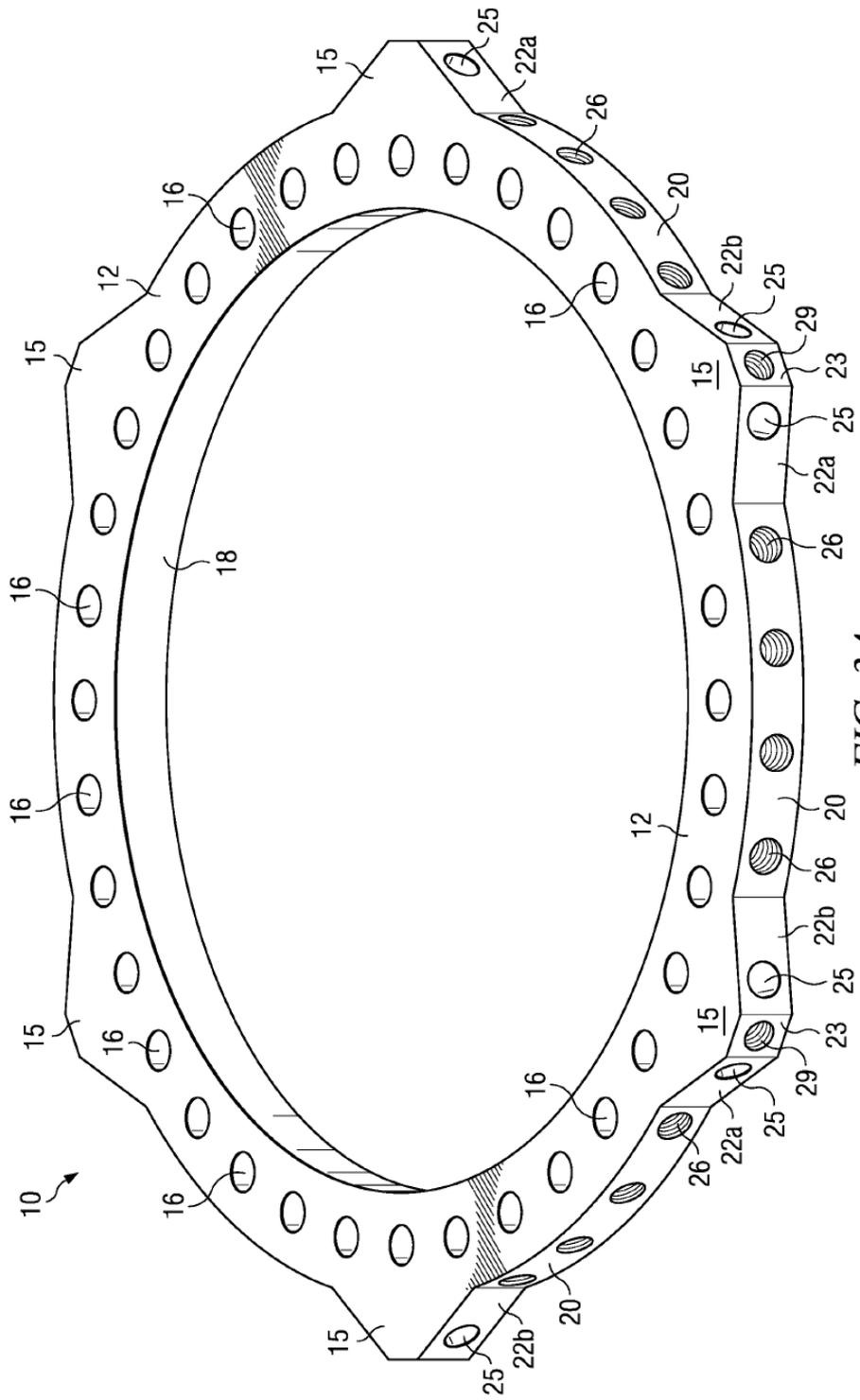
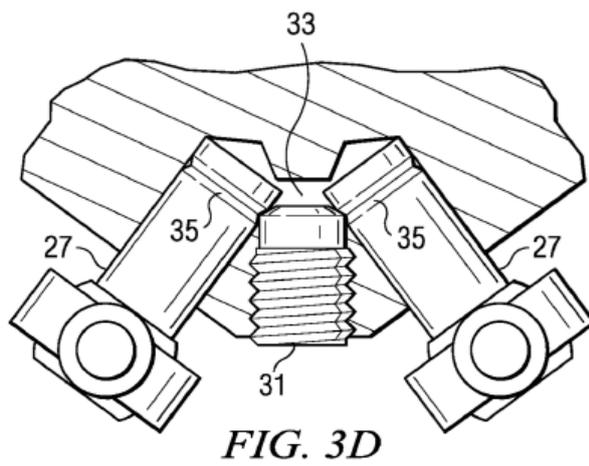
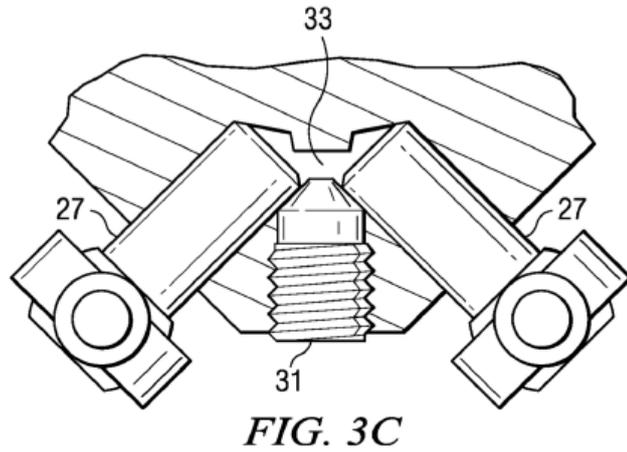
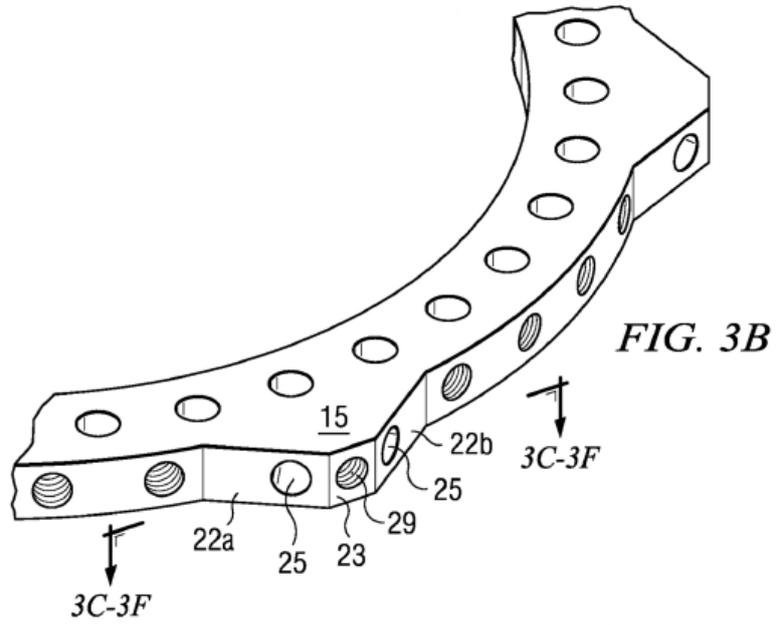
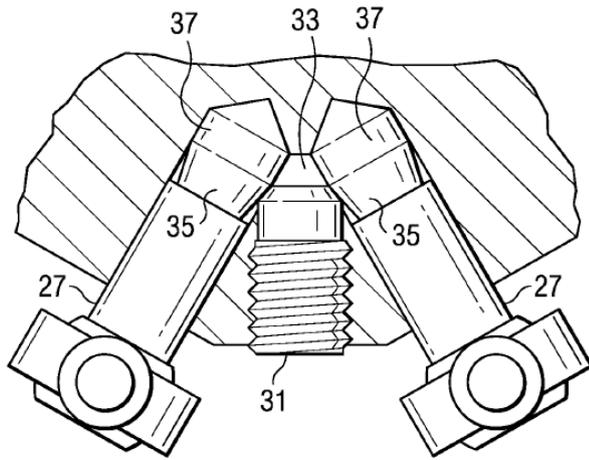
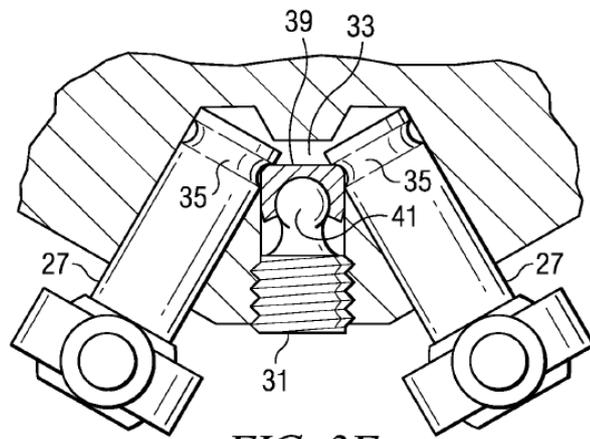


FIG. 3A

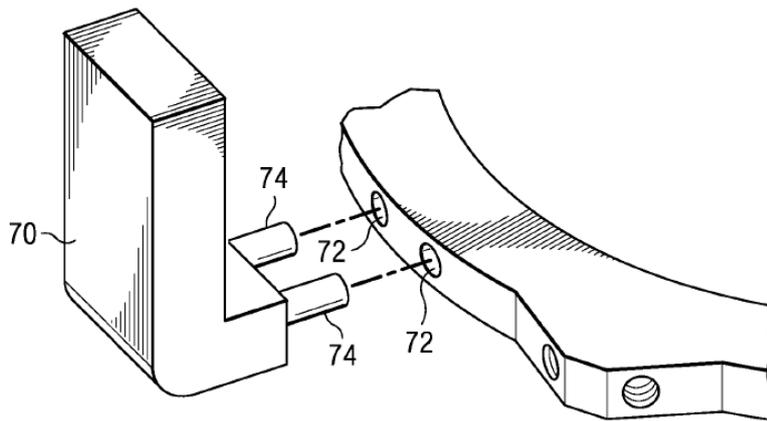




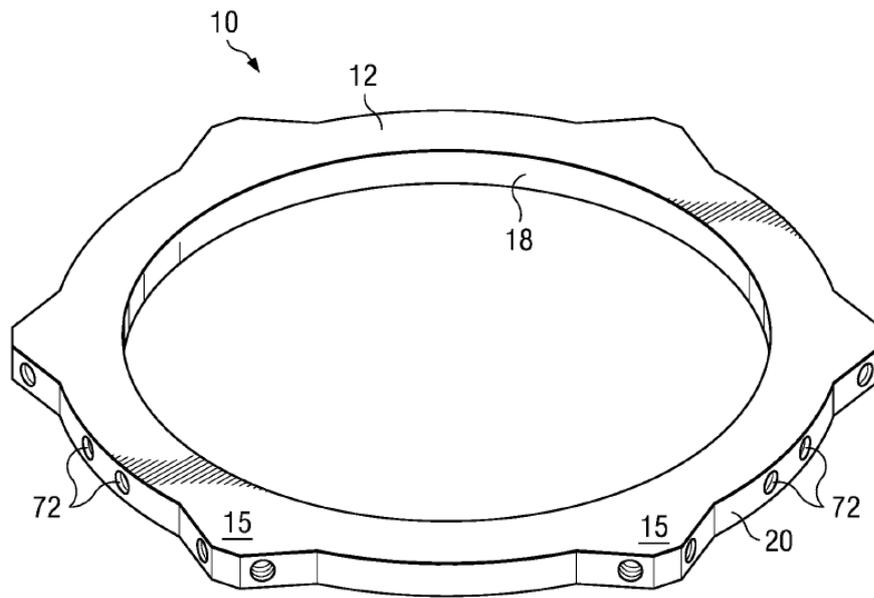
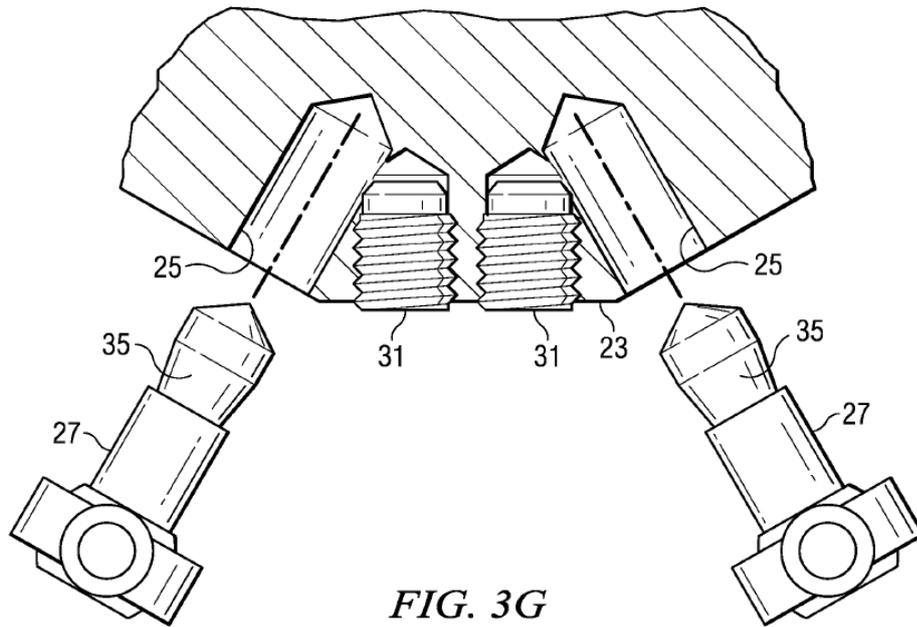
**FIG. 3E**



**FIG. 3F**



**FIG. 5**



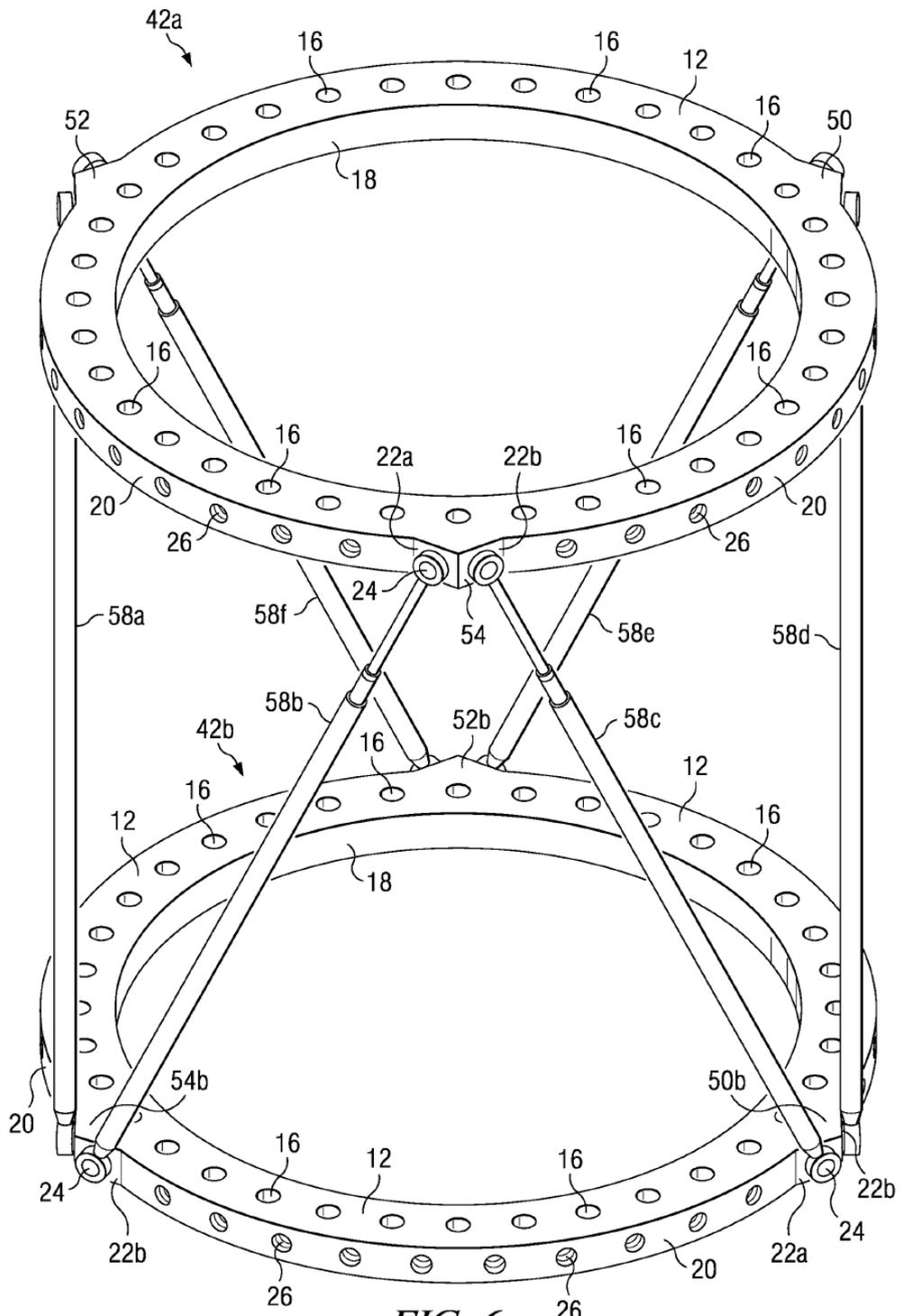


FIG. 6

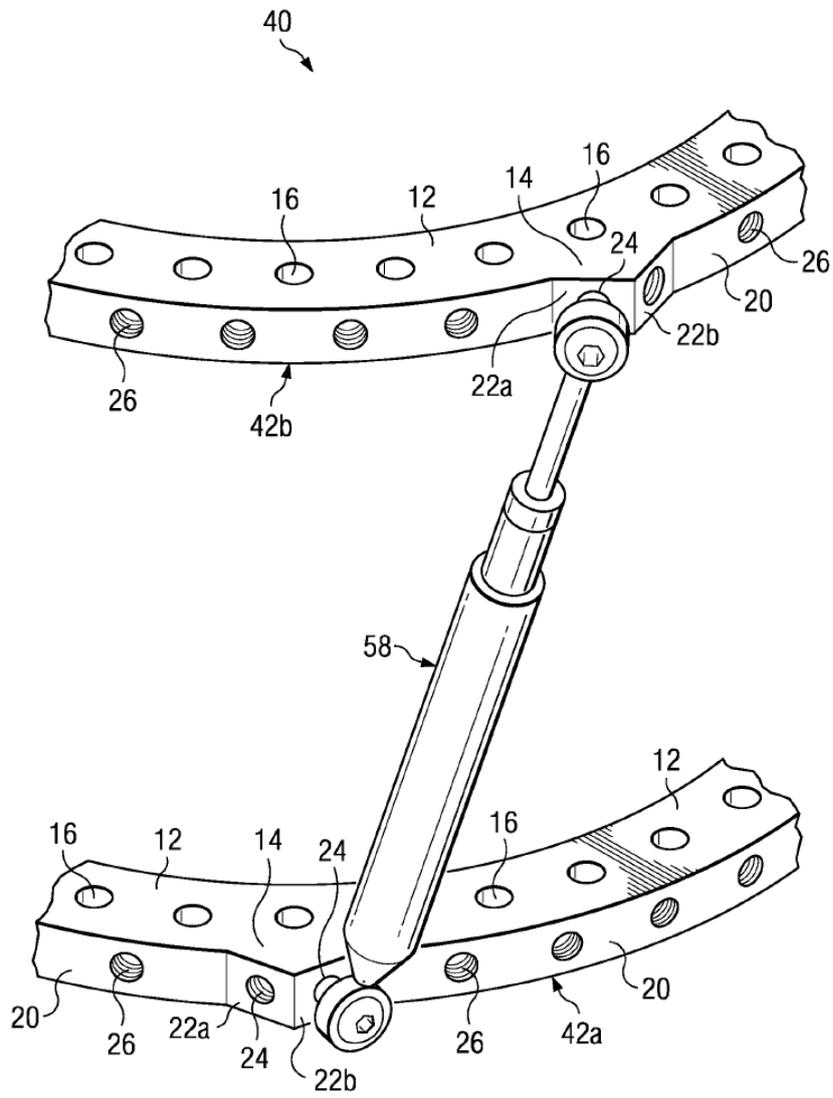


FIG. 7